NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

FÜNFZEHNTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG,
PROF. DR. B. SCHWALBE-BERLIN UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

1104

FÜNFZEHNTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1900

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten

Sach-Register.

Astronomie und Mathematik.

Astronomie, Theoretische 89.
Astronomischer Jahresbericht 449.
Astronomisch-geodätische Arbeiten 64. 77. 257.
Astrophysik 23.
Bergobservatorien, Aufgaben 478.
Bibliotheca Mathematica 568.
Capella, Doppelstern 305. 376. 388. 452.
Corona d. Sonne 29. 653. s. Sonnenfinsternifs.
Crucis β, Spectrum 392.
Dichte enger Sternsysteme 52.
Differential-Gleichungen, partielle, d. mathematischen Physik 591.
— - und Integral-Rechnung, Lehrbuch 668.
Doppelsterne, Abstände 556.
— Katalog neu entdeckter 272.
—, neue 232.
Doppelstern, Capella 305. 376. 388. 452.
— δ Orionis, kurze Umlaufszeit 208.
Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften 411.
Geometrie, analytische, Anfangsgründe 668.
— darstellende, Abrifs 478.
Gestirne, scheinbare Gröfse und Blickrichtung 85.
Gravitationsconstante 552.
Instrumentenkunde, astronomische, Handbuch 115.
Integralrechnung, Lehrbuch 384.
Jupiter, Flecke, Beobachtungen 447.
— - —, Rotationen 15.
Kalender, astronomischer für 1900 245.
Kohlenstoff in der Chromosphäre der Sonne 156.
Kometen, neue physische Forschungen 505.
—, periodische des Jahres 1900 93.
—, — von 1901 602.
—, neuer, Borrelly-Brooks 400. 428.
—, — Giacobini 92. 120.
Leonidenschwarm, Ankündigung 572.
Lichtwechsel der veränderlichen Sterne in der Schlange 59.
Mars, neue Beobachtungen, optische Erklärung der Erscheinungen 661.
Mathematik, angewandte, Fortschritte im letzten Jahrhundert 249. 262. 273.
—, — im Schul-Unterricht 646.
—, Geschichte 11. 216. 580.
Meteore, Beobachtung der Geschwindigkeiten 209. 480.
—, glänzendes, bei Tage 131.
Meteorstein von Allegan und Meteoreisen von Mart 616.
— von Bierbélé (Borgo) 246.
— - Fall bei Allegan, Michigan 143.
Mond, Beobachtungen 417.
— und Luftdruck 50. 544.
Mond-Rechnung, babylonische 294.
— - Strahlung bei totaler Finsternifs 119.
Nebel, photographische Aufnahmen 41.
— der Plejaden, äufsere 468.
Neptun, Abplattung 220.
Planeten, Atmosphären 27.
— - Bahnen, Beziehungen 205.
—, Durchmesser 624.
—, Entstehungs-Hypothese 399.
— - Scheiben, künstliche 377.
—, kleiner, neuer, geringer Helligkeit 220.
—, —, — des Jahres 1899 136.
—, —, Vertheilung und Gröfse 453.
Potentialtheorie, Lehrbuch 35.
Raum-Vorstellung, Entwickelung 461.
Rechenschieber 606.
Sauerstoff in gewissen Sternen 2.
Schulmathematik, erstes Auftreten 48.
Schwerkraft, Aenderung 71.
Silicium-Spectrum in Sternen 392.
Sonnen-Corona 29. 653. s. Finsternifs.
— - Finsternifs, totale vom 28. Mai 311. 323. 334. 347. 362. 374. 439. 590.
— - Flecken, Hypothese 463.
—, Kohlenstoffgehalt 156.
— - Protuberanz, Geschwindigkeit 492.
— - —, grofse 369.
— - —, verschiedene Zusammensetzung 479.
—, Spectrallinien und anomale Dispersion 625.
— - Spectrum, Energie - Vertheilung und Absorption 414.
—, Strahlung und Temperatur 129.
Spectrum von β Crucis 392.
Sterne, abnorme, im Sternhaufen des Herkules 616.
—, Bewegung in der Gesichtslinie 340.
—, Dichten 52.
— - Haufen des Herkules, abnorme Sterne 616.
— - —, photographische Aufnahmen 41.
—, neuer, im Adler 388.
—, photometrische Messungen 79.
—, Sauerstoff-Gehalt 2.
—, veränderliche s. Veränderliche 59. 168. 184. 196. 208. 300. 400. 516. 532.
Venus, Durchmesser 226. 336. 672.
—, Rotationsperiode 220. 232. 429.
Veränderliche, Lichtminima 516.
—, neue 184. 196.
—, —, des Algoltypus 168.
—, schnell wechselnde Helligkeiten 532.
—, spectroskopische 300.
—, in der Schlange, Lichtwechsel 59.
—, im Schwan 400.
—, Z-Herculis 208.
Zodiakallicht, Lage, Bestimmung 498.

Meteorologie und Geophysik.

Aktinometer-Beobachtungen in Katharinenburg 153.
— - — auf Teneriffa 649.
Albatrofs-Expedition im Pacific 67. 168.
Atmosphäre, brennbare Gase, Wasserstoff 407. 426. 647.
—, Meteorologie der höheren Sehichten 301. 346.
Atmosphärische Luft, Ionen 480.
Balatonsee, Erforschung 562.
Ballonfahrten, Ergebnisse 301. 346.
Blitz-Formen, bemerkenswerthe 143.
— - Gefahr, Sicherung elektrischer Anlagen 64
Elektricität, atmosphärische s. Luftelektricität 8. 60. 192. 252. 480. 579. 590.
Erdmagnetische Abweichungen bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts 193.
—, Beobachtungen in Obdorsk 75.
— — in Deutsch-Ostafrika 239.
— — in den Polarregionen 227. 571.
— — während der Sonnenfinsternifs 543.
— Elemente am 1. Jan. 1900 in Frankreich 119.
— — zu Potsdam für 1899 311.
— Observatorien, Errichtung stationärer und temporärer 267.
— Störungen, locale und Bodenbeschaffenheit 291.
— Zuckungen in Batavia 125. 284.
Erdmagnetismus, Aenderung mit der Höhe 91.
—, Meere und mittlere Temperatur 317.
Feuchtigkeit des Bodens und Salze 293.
Geophysik, Handbuch 142.
Gletscher-Schwankungen in nordischen Gegenden 545.
Grüner Strahl bei Venus-Untergang 259.
Himmelsgewölbe, scheinbare Form und Blickrichtung 85.
Hochgebirge, Massendefecte, Entstehung 463.
Klima des Elbstromgebietes 118.
— des Hohen Venns 570.
— - Lehre 309.
—, mediterranes, Anpassung der Pflanzen 175.
— von San Francisco 372.
Klimatologie Südwest-Rufslands 358.
Kymatologie 329.
Luftdruck und Mondumlauf 50. 544.
Luftelektricität in Biscra, Potentialgefälle 60.
— im Luftballon 579.
— bei Sonnenfinsternifs 590.
—, tägliche Schwankung 8.
—, Theorie 192. 252. 480.

2/10 96

Magnetismus der Mauersteine 143.
Maryland Weather Service 332.
Mauersteine, magnetische durch Blitz 143.
Nordlicht-Spectrum, Photographie 387.
Norwegisches Meer, Wärmeschwankungen und Cyklonen in Europa 298.
Observatorien, erdmagnetische, Errichtung 267.
— magnetisches in Batavia 550.
— meteorologisches in Aachen 509.
Pacific, Tiefen-Messungen 67.
Polarlicht-Spectra 271. 387.
Prognosendienst, landwirthschaftlicher 570.
Regen-Dauer nach Stichprobenmethode 216.
Sonnblick-Verein, Jahresbericht 1899 412.
Sonnen-Hof, ungewöhnlicher 219.
— - Licht, photometrische Messungen 79.
— - Ringe in Aachen 571.
— - Schein der 217.
— - Strahlung in Katharinenburg 153.
— - — auf Teneriffa in verschiedenen Höhen 649.
Südlichter, Beobachtungen 342.
Temperatur, Anomalien in Norditalien 525.
—, jährlicher Gang in Luft und Boden im Freien und Walde 162.
—, — — in Ungarn 629.
—, Vertical Gradients 384.
Vegetation und Gewässer Rufslands 315.
Wald, Wirkung auf Klima 142. 162.
Wärmeschwankungen im Norwegischen Meer und Luftcirculation in Europa 298.
Wetter-Schiefsen 654.
— - Typen des März in den Vereinigten Staaten 94.
— - Vorgänge, Ursachen 66.
— - Vorhersage auf mehrere Tage 155. 570.
Wolken-Beobachtungen, photogrammetrische 570.
— - — in Ungarn 620.
— - Bildung bei Feuersbrunst 439.
—, Wassergehalt 112.

Physik.

Absorption elektrisch leuchtender Gase 311. 427.
Adsorption von Gasen an Gaspulver 665.
Aether, Bewegungen 553.
— - Stöfse und elektrische Ladung 554.
Amalgame, elektrischer Widerstand und Temperatur 126.
Anoden- und Kathodenstrahlen 112.
Argon, Durchgängigkeit durch Gummihäutchen 323.
— u. Helium, Effusionsgeschwindigkeit 369.
— —, Elektricitäts-Durchgang 279.
—, Spectrum, neue Linien 120.
Atomwärme 221.
Auerlicht, Theorie 363.
Becquerelstrahlen, ablenkbare, elektrische Ladung 214.
—, Ablenkung im elektrischen Felde 254.
— — im Magnetfelde 46. 51. 61. 86. 126. 408.
—, — im Vacuum 103.
—, Abnahme beim Reinigen des Urans 475.
—, Absorption 78. 227. 299.
—, chemische Wirkung 39. 103.
—, Durchdringbarkeit nicht ablenkbarer 86.
— und Kathodenstrahlen, Aehnlichkeit 272.
— im Magnetfelde, Richtung und Helligkeit der Fluorescenz 272.
—, Phosphorescenzerscheinungen 45.
— und secundäre Radioactivität 9.
—, Uebertragung 103.
—, Verschiedenheit 75.
—, Wirkung auf Funken und Büschel 34.
Capillaritätsconstante, Abhängigkeit von Temperatur und chem. Zusammensetzung 407.
—, Bestimmung bei condensirten Gasen 551.
Chemotropische Bewegungen eines Quecksilbertropfens 434.
Chlor, elektrische Convection 259. 387.
Chrom, elektromotorisches Verhalten 99.
Cohärer f. drahtlose Telegraphie 415.
—, Widerstände 637. 672.
Collectoren, Tropfen- u. Flammen-C. (O.-M.) 233.
Colloidale Lösungen, Natur und Eigenschaften 459.
Condensation an Ionen 44.
Contact-Elektricität 79. 190.
Convection, elektrische, von Chlor 259. 387.
Cosinuspendel, Bedeutung 605.
Dielektrica, flüssige, elektrotatische Drehung 487.
— —, Widerstand und Rückstandsladung 219.
Dielektricitätsconstante flüssiger Gase 260.
Diffusion fester Körper 285.
Dispersion, anomale, elektromagnetischer Rotation 434.
—, — und Sonnenspectrum 625.
— elektromagnetischer Wellen im Eise 343.
Drehung, elektromagnetische, von Elektrolyten 27.
—, elektrostatische, flüssiger Dielektrica 487.
Dreipulvergemisch für elektrische Staubfiguren 347.
Dulong-Petitsches Gesetz, Theorie 221.
Echo, Tonunterschied bei Bewegung der Schallquelle (O.-M.) 59. 92.
Effusionsgeschwindigkeit von Argon, Helium und anderen Gasen 369.
Eis, Dispersion elektromagnetischer Wellen 343.
—, Reibung gegen feste Körper, Elektricitätserregung 421.
Eisen und Eisenlegirungen, thermoelektrische Erscheinungen 306.
Eiweifskörper, physikalische Zustandsänderungen 330. 460.
Elektricität und Anwendungen 207.
— durch Berührung, Einfluls des Wasserdampfes 79.
— durch Contact 79. 190.
— Entladung durch Argon und Helium 279.
—, —, explosive Wirkung 62.
—, — in Flammenbogen 283.
—, — durch Magnetismus 46.
—, — oscillirende, Energieverbrauch 268.
—, Erregung mittelst flüssiger Luft 421.
—, — durch Licht in grünen Pflanzen 375.
—, Fortschritte, neuere 230.
—, freie, an der Oberfläche Crookesscher Röhren 215.
—, Ladung durch ixirte Luft 380. 635.
—, —, negative, der Secundärstrahlen 335.
—, Leitung der Amalgame und Temperatur 126.
—, — des Blutes 312.
—, — durch Dampf 192.
—, —, durch Entladungen in verdünnten Gasen 447. 654.
—, — der Flammengase und rauchenden Substanzen (O.-M.) 261.
—, — von Gasen 140. 153. 507. 654.
— - — geprefster Pulver 630.
—, — der Luft 81.
—, — von Metalldrähten 154.
—, — und Wärmeleitung 617.
— Wellen, Dispersion im Eise 343.
—, — Durchgang durch Flüssigkeiten 61.
—, — Experimentaluntersuchung 203.
—, — Fortpflanzung in Erdpech 299.
—, — Molecularänderungen d. Materie 637.
—, Zerstreuung, Verschiedenheiten 21.
Elektrische Anlagen, Sicherung gegen Blitz 64.
—, Berührungsempfindlichkeit („Touch“) 637.
— Feld, bewegte Körper im e. F. 81.
— Gröfsen, absolutes Mafssystem 257.
Elektrische Licht-Bogen zwischen Metallen 329.
—, — - Scheide an Drähten 363.
— Wellen, neue Art 554.
Elektrolyse geschmolzener Salze u. Faradaysches Gesetz 325.
Elektrolyte, elektromagnetische Drehung 27.
—, strömende, Widerstand 232.
Elektrolytische Fortführung d. Gase 259. 387.
— Gasentwickelung 21.
— Stromaufzeichnung (O.-M.) 176.
Elektromagnetische Rotationsdispersion, anomale 434.
Elektrostatisches Feld aufserhalb der Entladungsröhren 104.
Energie-Uebertragung, Theorie 74.
— - Verbrauch bei oscillirendeu Entladungen in Vacuumröhren 268.
— - Vertheilung im Spectrum des schwarzen Körpers (O.-M.) 1. 17.
— — — der Sonne 414.
Entladungsröhre, freie Elektricität an der Oberfläche 215.
Erdpech, Fortpflanzung elektrischer Wellen 299.
Erstarrung u. Viscosität unterkühlter Flüssigkeiten 579.
Experimentalphysik, Lehrbuch 77. 296.
Explosion in der Luft, Druckvertheilung 20.
Faradaysches Gesetz der Elektrolyse 325.
Farbige Photographie 247. 582.
Fernkräfte, hydrodynamische 619.
Flammen-Collectoren u. Tropfen-C. (O.-M.) 233.
— - Gase, Elektricitäts-Entladung 387.
— - —, — - Leitung und rauchende Substanzen (O.-M.) 261.
— - —, Potentialfall und Dissociation 537.
—, Wirkung auf positive und negative Spitzen-Elektroden 131.
Flockenbildung in trüben Medien 600.
Fluorescenz in festen Körpern 608.
Fortschritte der exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert 557.
Foucaultsche Ströme, Wärmeentwickelung 98.
Funken-Entladung, flackernde 283.
— - Länge und feste Dielektrica 659.
— - — einer Inductionsspirale 525.
— - Transformator, neuer 555.
—, Verlauf im Wechselstromkreise 491.
Gase, Adsorption an Glaspulver 665.
—, Elektricitäts-Leituug 153.
—, elektrisch leuchtende, Lichtabsorption 311. 427.
—, unreine, Spectra 531.
— verdünnte, Wärmeleitung 380.
Gefrierpunktserniedrigung der Haloide alkalischer Erden 370.
Geisslersche Röhren, Polarisation des Lichtes im Magnetfelde 204.
Geschofs, Geschwindigkeit an Gewehrmündung 556.
—, Kreiselbewegung rotirender 164.
Glas, Adsorption von Gasen 665.
—, Jenaer in Wissenschaft u. Technik 633.
Glasthränen, innere Spannungen 219.
Glühlampen, Gasströme und Kohlezerstäubung 228.
Gravitation, Eigenschaften 524.
Grenzgebiet der Physik und Philosophie 53.
Gummihäutchen, Durchlässigkeit f. Wasser 208.
Hallsches Phänomen in nichtelektrolytischen Flüssigkeiten 307.
— —, Untersuchung durch alkalimetrische Methode 566.
Härte der Metalle 603.
Hertzsche Wellen, Verhalten im Raume 203.
Horizontalpendel, Neuconstruction 427.
Hydraulik, neuere Untersuchungen 605.
Hydrodynamische Fernkräfte 619.
Intensitätsvariometer, neue 294.

Ionen der atmosphärischen Luft 252. 480.
—, positive und negative als Kerne 44.
—, durch Röntgenstrahlen, Geschwindigkeit 389.
—, scheinbare Masse 554.
— in verdünnten Gasen, Masse 109.
Kathodenstrahlen und Anodenstrahlen 112.
—, Dispersion durch Magnetismus 127.
— und Elektricitätsleitung 507.
— Energie 343.
—, Geschwindigkeit und Leitung der Gase 153.
—, Ladung und Masse 75.
— und Röntgenstrahlen, mechanische Bewegungen 355.
— durch ultraviolettes Licht 433.
Kerrsches Phänomen, Einfluss der Oberflächenschichten 241.
Korpuskeln, Hypothese über ihre Bedeutung 343.
Krystalle, flüssige 537.
Krystallisation im Magnetfelde 62.
Kubikdecimeter, Wasser, Masse 104.
Legirungen von Eisen und Nickel, allotropische Umwandlungen 381.
Licht-Absorption elektrisch leuchtender Gase 311. 427.
— - Bogen elektrischer, zwischen Metallen in N und H 329.
—, elektrisches, Schichtungen, Entstehung 283.
— - Emission im Magnetfelde 349.
— Geifslerscher Röhren im Magnetfelde, Polarisation 204.
—, Geschwindigkeit, Neubestimmung 672.
—, Oberflächen - Aenderung von Metallen 427.
— - Scheide an elektrisirten Metalldrähten 363.
— - Strahlen kleinster Wellenlänge, Photographie 277.
—, ultraviolettes, Elektricitätsentladung 433.
—, —, Wirkung auf Gase 313.
Loschmidtsche Zahl 53.
Luft-Bewegung an verschieden gestalteten Oberflächen 499.
—, elektrische Leitfähigkeit 81.
—, Fortpflanzung von Explosionen 20.
—, ixirte, neue Eigenschaften 307.
—, —, Ladung von Metallen durch Reibung 380. 635.
—, thermische Eigenschaft nach Funkenwirkung 9.
— - Widerstand 87.
—, Wirbelringe, Beobachtung 515. 654.
Mafssystem, absolutes, für magnetische und elektrisehe Gröfsen 257.
Magnete, permanente, Constanz 278.
Magnetische Ablenkung der Becquerelstrahlen 46. 51. 61. 86. 103. 126. 408.
— Drehung der Polarisationsebene 241. 268.
— Nachwirkung 392.
— Quirl, Demonstration 439.
— Untersuchung des Eisens 436.
Magnetisirung, longitudinale und circulare, Beeinflussung 375.
— stetige und unstetige 369.
Magnetismus, Aenderung durch Erschütterung 335.
—, Dispersion der Kathodenstrahlen 127.
—, Einfluss des Härtens und Temperaturcyklen 480.
— Elektricitäts-Entladung 46.
— und Krystallisation 62.
— und Lichtemission 349.
—, Polarisation des Lichtes Geifslerscher Röhren 204.
— und Thermoelektricität der Wismuthlegirungen 67.
—, Volumänderung von Flüssigkeiten 426.
—, — und Längenänderung von Eisen, Stahl und Nickel 330.
Mechanik, Lehrbuch 539.
Metall-Drähte, bleibende Modificationen des elektrischen Widerstandes 154.
—, Oberflächenänderung durch Licht 427.
—, Passivität 522.
Molecül, Gröfse 53.
Oberflächen-Schichten, Dicke 278.
— - Spannung unterkühlter Flüssigkeiten 407.
Objective, photographische, Theorie und Geschichte 488.
Phosphorescenz der Becquerelstrahlen 45.
— - Licht in festen Körpern 75.
— des Phosphorpentoxyds 511.
Photochromie, Lehrbuch 582.
Photographie, Farbigmachen 247.
— im Hochgebirge 669.
— - Jahrbuch 658.
—, Mifserfolge 647.
Physik, Fortschritte 605.
Plasticität der festen Körper und Gesteinsbildung 285.
Polarisationsebene, magnetische Drehung, Dauer 268.
Polarisation in trüben Medien 570.
Potentialgradient in Gasgemischen 140.
— in Geifslerschen Röhren 447.
— in verdünnten Gasen und Temperatur 255.
Quarzthermometer 375.
Quecksilbertropfen, chemotropische Bewegung 434.
Radioactives Barium, künstliches 317.
— — - bromür, chemische Vorgänge 299.
— Blei 647.
— seltene Erden 647.
Radioactivität, inducirte, durch Thorverbindungen 139.
— künstliche 503.
— secundäre, durch Becquerelstrahlen 9.
Radioskopie und Radiographie im Dienste der Chirurgie 133. 148. 160. 173.
Reflexionsvermögen von Metallen und Spiegeln 255.
Reibung, innere, des Wassers beim Dichtemaximum 259.
Röntgenstrahlen durch Batteriestrom 503.
—, Beugung 553.
—, Emissionsdauer 415.
— und Ionen-Geschwindigkeit 389.
—, mechanische Bewegungen 355.
—, Nutzen für die Chirurgie 133. 148. 160. 173.
— und Selen-Widerstand 156.
—, starke Ladung durch die veränderte Luft 307. 380. 635.
—, Verdampfung und Abkühlung 399.
—, Wirkung der Funkenstrecke 579.
Rotationen im elektrischen Felde 292.
Säume, lichte, um dunkle Bilder auf hellem Grunde 422.
Schichtungen des elektrischen Lichtes, Entstehung 283.
Secundärstrahlen, negative Ladung 335.
Selen, Widerstand in Röntgenstrahlen 156.
Siedepunkt von Zink und Cadmium 556.
Sinusströme, Erzeugung und Messung 555.
Spectroskopie, neue Lichtquelle 242.
Spectrum, Absorptionssp. von Flüssigkeiten im Infraroth 590.
— der Sonne, Energievertheilung 414.
— unreiner Gase 531.
— des Wasserstoffs und des Wasserdampfes 642.
Stärkekörner, künstliche 409.
Staubfiguren, elektrische, mit drei Pulvern 347.
Steine, schwimmende 219.
Strahlen, collidirende, Wirkung der Gase 51.
Strahlungsgesetze und ihre Anwendungen (O.-M.) 1. 17.
Strom-Aufzeichnung, elektrolytische (O.-M.) 176.
Telegraphie, drahtlose, vom freien Ballon 374.
—, —, auf dem Montblancgipfel 51.
Telegraphon 422.
Temperatur - Unterschiede in Luftströmen 552.
Thermoelektricität der Wismuthlegirungen und Magnetismus 67.
Thermoelektrische Erscheinungen, neue, an Eisen und Eisenlegirungen 306.
Thermograph, empfindlicher 451.
Thorium-Strahlen 33. 240.
— - Verbindungen, Ausstrahlung von radioactiver Substanz 139.
— - —, inducirte Radioactivität 240.
Tropfen-Collectoren und Flammen-C. (O.-M.) 233.
Trübe Medien, Klärung 600.
Uebergangsschichten, Dicke 278.
Ultraviolettes Licht, Erzeugung von Kathodenstrahlen 433.
— —, Wirkung auf Gase 313.
Unterbrecher, elektrolytischer, Wirkungsweise 113.
Unterkühlte Flüssigkeiten, Erstarrung und Viscosität 579.
Volta-Effect 190.
Volum- und Längenänderung durch Magnetisiren 330. 426.
Wagen, thermische Aenderung der Empfindlichkeit 510.
Wärme-Einheit, Referat 309.
— - Entwickelung durch Foucaultsche Ströme 98.
— - Isolatoren, Leitfähigkeit 33.
— - Leitung und Elektricitätsleitung der Metalle 617.
— - — der Luft nach elektr. Funken 9.
— - — verdünnter Gase 380.
— - Motoren 207.
—, specifische, der Atome 221.
— - — und Atomgewicht 355.
— - — von Metallen bei tiefen Temperaturen 167.
— - Strahlung in absolutem Mafse 408.
Wehneltscher elektrolytischer Unterbrecher, Verlauf der Unterbrechungen 113.
Welleuförmige Oberflächen 329.
Wirbelringe, Beobachtung in Luft 515.
Wismuth-Legirungen, Thermoelektricität u. Magnetismus 67.
Zeemansches Phänomen, allgemeiner Fall 349.
Zerstieben von Platin- u. Palladiumdrähten bei hohen Temperaturen 98.
Zink, Siedepunkt 556.
Zustandsgleichung und innere Reibung 551.

Chemie.

Abwässer, bacteriologische Reinigung 606.
—, Fettgehalt 104.
Acetylendicarbonsäure, Brom-Addition 595.
Actinium, neue radioactive Substanz 283.
Alkalische Erden, Gefrierpunktserniedrigung der Haloide 370.
Alkylirung der Ketone 352.
Amidosäuren, racemische, Spaltung in active Componenten 123.
Ammoniak und Complexe 595.
Analyse, mikrochemische 296.
Arabinose, Abbau 533.
Argon-Spectrum, neue Linien 120.
Atmosphäre, brennbare Gase 407. 426.
Atome, Raum der A. 48.
Atomgewichte, Grundzahl 358.
Austrium 317.
Blutserum, Chemie 276.
Brennbare Gase der Atmosphäre 407. 426. 647.
Cadmium, Siedepunkt 556.
Camphoceanring, Aufspaltung 594.
Chemie, allgemeine, Grundrifs 78.

Chemie, anorganische 437.
—, physikalische in der Medicin 396.
— Jahrbuch 478.
— landwirthschaftlicher Nebengewerbe 218.
— für Techniker 270.
Chemische Arbeit, wirthschaftliche Bedeutung 669.
— Hülfsbuch 319.
Chlor, Wirkung auf Silber im Licht 463.
Chrom, passives und actives 99.
Chromophore Eigenschaften des Schwefels (O.-M.) 465.
Colloide Lösungen, Dissociation 596.
Cupro- und Cupriverbindungen, Gleichgewicht 595.
Dinitrobenzole 594.
Dulcit-Gruppe, zur Synthese 666.
Eisen, Modificationen 113.
— - Nickel-Legirungen, allotropische Umwandlungen 381.
Eiweifs, Austrocknen und Gerinnbarkeit 330. 460.
— - Bildung in der Pflanze 626.
— - Körper, Chemie 657.
Elektrochemie, Lehrbuch 461.
Elektrolyse geschmolzener Salze und Faradaysches Gesetz 325.
Elemente, periodisches System, Ausgestaltung 401.
Entzündungstemperaturen von Knallgas-Stickstoff-Gemischen 335.
Enzyme in Pflanzen 337. 567.
Erdöl und Bacillariaceen-Wachs 3.
Experimentalchemie, Technik 634.
Farbstoffe, natürliche, Chemie 385.
Fermente, anorganische 137.
— lösliche bei tiefen Temperaturen 556.
— und ihre Wirkungen 528.
Fett-Gehalt der Abwässer in Frankfurt 104.
Fluor-Schwefel, neue Verbindung 280.
— - Verbindung, höhere, des Mangans 312.
— Wirkung auf trockenes Glas 79.
Galactose, Abbau 533.
Gasanalytische Methoden 101.
Gasentwickelung, elektrolytische 21.
Grubenwetter, chemische Untersuchung 372.
Gulonsäure, Verwandlung in Xylose und Galactose 666.
Guttapercha 193.
Hefe-Endotrypsin 548.
Hippursäure, Oxydation zu Harnstoff 594.
Honigthau, Gehalt an Dulcit und Glucose 208.
Hydrolyse von Polysacchariden durch katalytische Metalle 381.
Jahresbericht der Chemie 395.
Inversion, Studien 643.
Ionen-Eiweifs-Verbindungen und Lebensvorgänge 256.
Katalyse des Platins 137.
Katalytische Metalle, Hydrolyse von Polysacchariden 381.
Ketone, Alkylirung 352.
Kohlenoxyd und Metallwanderung 370.
Kohlenstoff-Verbindungen, Lexikon 12. 437.
Legirungen, Verbindungswärme 356.
Manganperfluorid 312.
Metalle, passiver Zustand 522.
Methan der Atmosphäre 407.
Nahrungsmittel-Untersuchungen, Praxis 118.
Oxalsäure, Bildung durch Bacterien 270.
Oxy- und Amidoazokörper 594.
Ozon-Bildung durch Fluor und Wasser 92.
Partialvalenzen, Theorie 443.
Passivität der Metalle 522.
Periodisches System, achte Gruppe 481. 493.
— — der Elemente, Ausgestaltung 401.
Pflanzenalkaloide, Constitution 412.
Phasenlehre, Bedeutung 609.
Phosphorpentoxyd, Phosphorescenz 511.
Platin-Katalyse und chemische Dynamik 137.
— - Metalle, Stellung im System und Verbindungen 481. 493.
Purinkörper im menschlichen Stoffwechsel 378.
Pyrrol, Ueberführung in Succindialdehydtetramethylacetal 594.
Quecksilberoxyd rothes und gelbes 630.
Racemische Amidosäuren, Spaltung 123.
Radium, Atomgewicht 51. 515.
— - Präparate, flüchtiger, activer Bestandtheil 103.
— - Spectrum 16. 548.
Reactionen, chemische, bei fremden Beimengungen 79.
Schwefel, chromophore Eigenschaften (O.-M.) 465.
— - perfluorid 280.
Seminase, hydrolytisches Ferment d. Samen 491.
Silber und trockene Chlorwasserstoffsäure 63.
Silicatgesteine, Analyse 385.
Spaltung racemischer Amidosäuren in optisch-active Componenten 123.
Spectra reaction, Empfindlichkeit 635.
Spectrum des Argons, neue Linien 120.
Sprengstoffe, neue 365.
Stereochemie, Entwickelung (O.-M.) 145. 157. 169. 185. 197.
—, Grundlagen und Aussichten 332.
—, Jubiläum 40.
Stöchiometrie, Einführung 478.
Ungesättigte Verbindungen, Erklärung 443.
Verbrennungswärme, Methoden 411.
Wandtafeln für Chemie und chem. Technologie 91.
Wärme bei Verbindung von Legirungen 356.
Wasser und Eiweifs-Constitution 460.
Wasserstoff der Atmosphäre 407. 426. 647.
— - Spectrum 642.
— volumetrische Dosirung durch Silberoxyd 215.
Wasserstoffsuperoxyd, Derivate 594.
Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit 669.
Xanthinbasen, Aufbau aus Cyanessigsäure 594.
Zeitalter der Verbrennung 386.
Zersetzungspunkt wässeriger Lösungen 393.
Zinn, Modificationen 178.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Anomalys Gaudry 232.
Apteryx 205.
Archäische Sedimentformation in Finnland 430.
Bacteriaceen der Steinkohle 292.
Bäreninsel, Stratigraphie und Tektonik 667.
Boden-Schwankungen, periodische 459.
Celebes Geologie 475.
China, Geologie des südlichen 192.
Costa Rica 362.
Eis, eigenthümliche Spaltbarkeit 131.
Elasticitätsconstanten der Gesteine und Erdbeben 496.
Erd-Beben, Geräusche 210.
— - — in Japan, Statistik 269.
— - — - Störungen in Triest 323.
— - — und Thermalquellen 347.
— - — - Wellen, Geschwindigkeit und Elasticität der Gesteine 496.
— - Geräusche in Rom 426.
Erdöl und Bacillariaceen-Wachs 3.
Erosion von Thälern durch Gletscher 644.
Eruptivgesteine, Einwandern von Metallen durch Kohlenoxyd 370.
Farben der Mineralien 114.
Fossile Pflanzen in Ostafrika 549.
Geological Survey, Report 166. 462. 502. 530.
Geologie der Bäreninsel 667.
— von Celebes 475.
— von Orizaba 487.
— von Sumatra 499.
— Tirols und Vorarlbergs 540.
Geologischer Führer durch Bornholm 320.
— Karte von Elsafs-Lothringen 309.
— Structur des malayischen Archipels 409.
— Zeit und Rhythmen 441. 455.
Geschiebe-Studien 566.
Gesteine, antarktische, Petrographie 256.
—, Bildung und Plasticität fester Körper 285.
Gleitungen der Krystalle 69.
Gletscher, Erosion von Thälern 644.
—, frühere Ausdehnung am Südpol 572.
— - Schwankungen in arktischen und nordischen Gegenden 545.
Grundgebirge, Entstehungsweise 430.
Hochgebirge der Erde 258.
—, Massendefecte, Entstehung 463.
Höhlenfauna, mährische 423.
Hohlräume der Hochgebirge, Entstehung 463.
Inlandseis, Stillstandslagen und Hydrographie der pommerschen Küste 150.
Kasana, Celebesfahrt 397.
Kesslerloch, prähistorische Skulpturen 299.
Kieselsäuregallerte, Mikrostructur 604.
Kohlefelder, deutsche, Zusammensetzung und Ausdehnung 576.
Krystalle, Bildung im Magnetfelde 62.
—, flüssige 537.
—, Gleitungen 69.
— - Klassen, Darstellung 90.
Krystallographie 281.
Lemuren, subfossile, in Madagaskar 435.
Malayischer Archipel, Geologie 409.
Mammuth-Jäger, Kunstproducte 299.
Metalle, Einwanderung in Eruptivgesteine durch Kohlenoxyd 370.
Meteorite, chondritische, Structur 616.
—, Klassification 204.
Mineralogie, Lehrbuch 12.
Muschelschalen, Thongehalt 504.
Nager, miocener, neuer 232.
Neu-Guinea 24.
Orizaba, Geologie 487.
Paléobotanique, Elements 502.
Pflanzenpaläontologie, Lehrbuch 183.
Plattensee, Erforschung 562.
Pommersches Küstengebiet, Hydrographie 150.
Rauchquarz, Farbstoff 114.
Rhythmen und geologische Zeit 441. 455.
Ries, das 194
Rothliegendes der Provinz Sachsen 655.
Schwefel, Mikrostructur 461.
Siboga-Expedition im Indischen Archipel 531.
Steinkohlengebirge d. Provinz Sachsen 655.
Sudeten, Pässe 593.
Sumatra, Geologie 499.
Teplitzer Thermalquellen und Erdbeben 347.
Tirol, Geologie 540.
Thon in Muschelschalen 504.
Trias, germanische, Bildung 235.
Vogtland, Orographie 332.

Biologie und Physiologie.

Aale, Fortpflanzungsgeschichte 591.
Ameisen, Psychologisches 403.
Anpassung von Infusorien an concentrirte Lösungen 617.
Arsenik im Thierkörper 184.
Arzneimittel, neue 419.
Athmen, Gesetze der Kohlensäureausscheidung 318.
Bacterien in flüssiger Luft 308. 504.
Bastarde, Spaltungsgesetz 390.
Befruchtung und Fortpflanzung, gegenseitige Beziehungen 640.
—, merogonische (ohne mütterlichen Kern) 69.
— - Processs, Natur 76. 640.
— der Protozoen, Ursache 72.
— und Reifung lungenathmender Schnecken 368.

Bienen, Psychologisches 403.
Biologie, Entwickelung im 19. Jahrhundert 517.
—, Erklärung in der B. 218.
Blastula, Entstehung 47.
Blut-Gerinnung, Morphologie (O.-M.) 613.
—, Leitung der Elektricität 312.
— - Serum, Physiologie und Chemie 276.
— - Verwandtschaft, experimenteller Nachweis 549.
Bogengänge des Gehörorgans, Function 67.
Brutpflege bei niederen Wirbelthieren 327.
Cellulose, Nährwerth 527.
Centrifugalkraft und Zellen 11.
Chromatophoren-Muskeln bei Cephalopoden 357.
Coccidien, Generationswechsel 4. 19.
Darwinismus, Grundzüge 490.
Darwinisches Selectionsprincip, Tragweite 359.
Diplopoden, wandernde, Eisenbahnzüge hemmend 631.
Doppelbefruchtung bei Pflanzen 372. 508.
Eier, Alter und Entwickelung 129.
— von Hühnern, Entwickelung bei niedriger Temperatur 452.
— —, — bei Temperaturschwankungen 79.
—, Schutzmittel 664.
—, unbefruchtete, Furchung durch Spermaextract 458.
— - Zellen, mehrkernige und mehreiige Follikel 63.
Elektrisches Organ von Fischeu, elektrom. Kraft und Widerstand 165.
Empfindungen, Analyse 540.
— uud Reize, Beziehungen 487.
Erkenntnifstheorie, psychophysiologische 550.
Erklärung iu der Biologie 218.
Ernährung und Zuchtwahl 289.
Excitantia, Wirkung auf Leistungsfähigkeit der Muskeln 39.
Farben von Hippolyte varians 229.
Fisch, elektrischer, elektromotorische Kraft und Widerstand 165.
Fortpflanzung, geschlechtliche und ungeschlechtliche 640.
Furchung unbefruchteter Eier durch Spermaextract 458.
— - Zellen, Auseinandergehen im kalkfreien Medium 293.
— - —, gegenseitige Beeinflussung 47.
Galvanotropismus niederer Organismen 451. 635.
Generationswechsel bei Trichosphärium und Coccidien 4. 19.
Gerinnung des Blutes, Morphologie (O.-M.) 613.
— von Eiweifs und Salze 330.
Geschlechtszellen, Alter und Entwickelung 129.
Gesundheitsamt, biologische Abtheilung 310.
Giftigkeit der Erdalkalien für höhere Pflanzen 332.
Halbzirkelförmige Kanäle, Entwickelung bei verschiedenen Vögeln 27.
Harnsteine, Naturgeschichte (O.-M.) 105.
Harnstoff, Verhalten zum Blasenepithel 260.
Hippolyte varians, Farbenphysiologie 229.
Hitze-Punkte, specifische 516
Hören, Theorie 399. 624.
Hühner-Embryo, Kohlensäureproduction 422.
Humor aqueus, bactericide Wirkung 439.
Infusorien, Anpassungsfähigkeit an Concentration 617.
Insecten, Auswahl der Farben 650.
— - Temperatur 10.
Insectes, instinct et moeurs 569.
Ionen-Eiweifs-Verbindungen und Lebensvorgänge 256.
—, Wirkung auf rhythmische Contractionen 34. 269.
Kabeljau, Farben 415.
Kalk und Zusammenhang der Furchungs- und Gewebezellen 293.
Kälte und Bacterien 308. 504.
— und Zellkerne 331.
Keimblätterlehre und Regeneration 43.
Kerne und Regeneration 63.
Kochsalz-Gehalt der Thiergewebe, phylogenetische Bedeutung 132.
—, Giftigkeit 256.
Kohlenoxyd, Ungiftigkeit bei erhöhter Sauerstoffspannung 584.
Kohlenoxyhämoglobin und Lunge 356.
Kohlensäure-Ausscheidung beim Athmen 318.
— - Production von Hühnerembryonen 422.
Lab-Ferment, Einflufs auf Verdauung 324.
Larven, normale, aus unbefruchteten Seeigeleiern 76.
—, Wirbelloser, Galvanotaxis 635.
Laubmoose, Vermehrung durch Brutorgane und Stecklinge 246.
Lasius fuliginosus, Pilzzucht 383.
Licht und Pigment-Ablagerung in Muscheln 178.
Lophobranchier, Biologische Beobachtungen 476.
Lunge und Kohlenoxyhämoglobin 356.
Magen-Uutersuchungen wichtiger Vögel 310.
Malapterurus electricus, elektromot. Kraft des Schlages und Widerstaud des Organs 165.
Malaria und Moskitos 271. 535.
Meudels Regel bei Rassenbastarden 390.
Merogouische Befruchtung und Ergebnisse 96.
Morphogenetische Vorgänge, Localisation 65.
Murmelthiere, winterschlafende 395.
Muskelcontractionen, rhythmische, Wirkung der Ionen 34. 269.
Mystacoceten, norwegische, Biologie 212.
Nacktschnecken, Wasseraufnahme 140.
Nerven, Ermüdbarkeit 415.
Ohr, menschliches, schallleitende Apparate 242.
Ovarien, Ueberpflanzen 348.
Parthenogenetische Entwickelung der Mikrogameten bei Metazoen 96.
Periplaneta orientalis und Verdauungsorgane 99.
Pfeifen in verdichteter Luft 16.
Physiologie, Beiträge, Festschrift 246.
Physiologische Wirkung und chemische Zusammensetzung 419.
Planaria, Regeneration bei Hunger 440.
Plasmaströmung und Geifselbewegung, Abhängigkeit von Sauerstoff 357.
Protozoen, Befruchtung, Veranlassung 72.
Psychologie der Thiere 403.
Purinkörper im menschlicben Stoffwechsel 378.
Regeneration kernloser Protoplasmastücke 63.
Riechkraft 623.
Samen, Alter und Entwickelung 129.
Sauerstoff und Plasmaströmung 357.
Schall-Leituug im menschlichen Ohr 242.
Schmetterlinge, Verwachsungsversuche 353.
Schnecken, lungenathmende, Reifung und Befruchtung 368.
Seelenleben der Thiere 403.
Selectionsprincip, Darwinsches, Tragweite 359.
Serum, Chemie und Physiologie 276.
Souvenirs entomologiques 569.
Stereoskopisches Sehen 623.
Stoffwechsel und Kraftwechsel im Menschen 56.
Strudelwurm, Einflufs der Temperatur auf Fortpflanzung 526.
Temperatur der Insecten 10.
— - Sinn der Haut 516.
— straufsartiger Vögel 22.
— der Walfische 464.
Töne, höchste, hörbare und unhörbare 191.
Torpedo, elektrisches Organ 344.
Transplantation von Ovarien 348.
Trommelfell, Spannung und Hören 624.
Urzeugung 512.
Variationsstatistik 206.
Walfische, Körpertemperatur 464.
Wasseraufnahme der Nacktschnecken 140.
Zellen, Auseinandergehen im kalkfreien Medium 293.
— - Kerne in der Kälte 331.
— - —, Lage und Function 394.
—, Wirkung der Centrifugalkraft 11.
Zuchtwahl und Ernährung 289.

Zoologie und Anatomie.

Albatrofs-Expedition, Bericht 67. 168.
Amia, Urogenitalgänge 501.
Anatomischer Unterricht in Berlin, Geschichte 66.
Atemeles pubicollis 603.
Australien, zoologische Forschungsreise 372.
Axolotl aus Nord-Dakota 538.
Balatonsee, Erforschung 562.
Biber in Westpreufsen 580.
Blatta germanica, Verdauungsorgane 99.
Centrosomen bei Pflanzen 179.
Chermes-Arten, Lebenscyclus 303.
Conopholis Americana 36.
Darm-Entwickelung bei Lepidopteren 47.
Delphin-Embryonen, Hinterflossen und Milchdrüsenanlage 382.
Dermatopteren und Orthopteren von Oesterreich-Ungarn 550.
Eciton Sumichrasti, Weibchen 655.
Entwickelung der Geschlechtszellen und Kerne bei Ascaris 470.
— - Lehre des Menschen, Elemente 119.
Faserförmige Differenzirungen 30.
Fauna arctica 182.
—, European, history 282.
— mährischer Höhlen 423.
Fisch-Embryonen, Zeichnung 87.
Follikel, mehreiige 63.
Gabelschwänze der Amphibien 371.
Ganglion, Regeneration 43.
Gehirnmasse, Gröfse, Bedeutung 375.
Geschlechtszellen, Entwickelung und Kerne 470.
Haemamoebidae 535.
Herz lungenloser Salamander 488.
Japans Thierwelt, Verbreitung und Herkunft 589.
Infusorien im Magen und Coecum des Pferdes 512.
Kerne und Entwickelung bei Ascaris megalocephala 470.
Knorpel, Kochsalzgehalt, phylogenetische Bedeutung 132.
Köcherbau der Phryganidenlarven 88.
Lepidopteren, Darmentwickelung 47.
Leuchtorgane des Kugelfisches 128.
Limnologische Forschungen in Illinois 477.
Malaria-Parasiten 271. 535.
Megaptera boops 212.
Mensch, Gestalt 346.
Mikroskopie, technische 490.
Mikroskopische Technik 49.
Molukken, zoologische Forschungsreise 620.
Multiocelläres Insect 556.
Nasen der Wasserschlangen 644.
Organismen, einfachste 438.
Pacific, biologische Verhältnisse 168.
Pelomyxa, Species 566.
Phryganiden-Larven, Köcherbau 88.
Pigment, Ablagerung bei Mytilus 178.
Polycelis cornuta, Fortpflanzung 526.
Polypterus und Amia Urogenitalgänge 501.
Porichthys notatus, Leuchtorgane 128.
Protoplasmastudien am Salmonidenkeim 188.
Pseudogynen von Formia rufa 603.

Regeneration von Antennen statt Augen 83.
— des Ganglion von Ciona 43.
— von Planaria 440.
— - Versuche an Schmetterlingslarven 353.
Salamander, lungenlose, Herz 488.
— mit und ohne Lungen 114.
Salmoniden-Keim, Ptotoplasmastudien 188.
Schaumcicade, Aftersecret 617.
Schlangen, im Wasser lebende, Bedeutung der Nase 644.
Schmetterlingsbuch 36.
Stuhmer Seen, Untersuchung 581.
Südsee, Studien 167.
Termitoxenia 603.
Thier-Bilder, lebende 91.
— - Kunde 658.
— - Leben der Erde 386.
— - Reich, das 230.
Tiefsee-Expedition, deutsche, Schilderungen 449.
— - Forschungen der Albatrofs-Expedition 67. 168.
— - — der „Siboya“-Expedition 531.
Trichosphärium Siboldi, Generationswechsel 4.
Triclada terricola 102.
Triton vulgaris taeniatus 243.
Trocbilidae 230.
Turbellarien, Monographie II., Triclada terricola 102.
Verbreitung und Herkunft der Thiere Japans 589.
Verdauungskanal, Capacität 672.
Vögel, straufsartige, Temperatur 22.
Wale, Küstenthiere 11.
Zeichnung der Fischembryonen 87.
Zellen, faserförmige Differenziruugen 30.
— - Kerne besonderer Art 76.
Zitterrochen, elektrisches Organ 344.
Zoologie, Lehrbuch 425.
Zoologische Forschungsreisen in Australien 372. 646.
— — in den Molukken und Borneo 620.
— Wandtafeln 130.

Botanik und Landwirthschaft.

Adventivknospen, Regenerationsfähigkeit 410.
Aether-Verfahren beim Frühtreiben 271.
—, Wirkung auf die Stoffumwandlung in den Pflanzen 667.
Algen, Gewebespannungeu 48.
—, grüne, Entwickelung ohne Kohlensäure 257.
—, — Reinkultur 358.
Alpengarten, Zöschen 283.
Ameisenpilze 382.
Amphicarpaea monoica 36.
Anästhetische Dämpfe, Wirkung auf Samen 35.
Anpassung der Pflanzen au Mediterranklima 175.
Art, neue, experimentelle Erzeugung bei Pflanzen 580.
Athmung der Pilze und Nahrung 129.
Bacterien, Abkühlung 308. 504.
— und Humor aqueus 439.
—, Oxalsäure-Bildung 270.
— der Wurzelknöllchen, künstliche Umwandlung 591.
Bacteriologie, Grundrifs 24.
Balanophora globosa, örtliche Pflanzenwittwe 154.
Bastard-Befruchtung von Sameneiweifs 141.
—, Spaltungsgesetz 390.
Bauhölzer, österreichische, Elasticität und Festigkeit, Fichte 383.
Befruchtung von Dicotyledonen 508.
Bestäubungsversuche am Buchweizen 215.
Blatt, Biologie 253.
— - Stellung und Druck 243.
— - —, Veränderung an aufstrebenden Axillarzweigen 100.
Blatt, Tropfenausscheidung 144.
Blüthen, Insecten-Besuch 650.
Bodenfeuchtigkeit uud Salze 293.
Botanik, Fortschritte im 19. Jahrhundert 573. 585. 597.
—, Lehrbuch 155. 373.
—, Leitfaden 347.
Botanischer Unterricht, Leitfaden 479.
Brandpilze, Kernerscheinungen 281.
Brutorgane, Vermehrung der Laubmoose 246.
Buchweizen, Bestäubungsversuche 215.
Caprification 56.
Carotin, Verbreitung im Pflanzenreich 423.
Cellulose aus Plasmasträngen 181.
Centrosomen bei Pflanzen 179.
Chlorophyll-Assimilatiou im grünen Licht 192.
— - — der Zimmerpflanzen 488.
— im Dunkeln 358.
Circumnutation, Zeitdauer 37.
Cyanwasserstoff, Function in Pflanzeu 88.
Cystosira barbata, Theilung der Eier 632.
Doppelbefruchtung bei Angiospermen 508.
— bei den Tulpen 372.
Eier von Cystosira barbata, Theilung 632.
Eiweifs-Bildung in der Pflanze 626.
— - Krystalle der Lathraea 645.
— - Zerfall, Einflufs der Temperatur 645.
Elektricität, Erregung durch Licbt in grünen Pflanzen 375.
Embryosack, Entwickelung von Peperomia pellucida 225.
Enzyme des Pflanzenreiches 337.
— proteolytische in gekeimten Samen 567.
Erbsenkäfer, Bekämpfung 310.
Erdalkalien, Giftigkeit für höhere Pflanzen 332.
Feige, Dioecie und Caprification 56.
Fett zerstörender Pilz 31.
Fettsaure Salze und Keimung der Erbse 632.
Fichte, Elasticität und Festigkeit 383.
Flechten, Verhältnifs von Pilz zu Alge 432.
Fliedertreiben, Aether-Verfahren 271.
„Flora“, Genossenschaft, Sitzungsberichte 310.
Flora des Alpenwanderers 346.
— Graeca 450.
— Lutchuensis 647.
— von Oesterreich 12.
— der österreichischen Küstenländer 119.
— der Schwäbischen Alb 258.
— der Sudeten- und Alpenländer 333.
— der Sudeten 463.
Forest Reserves 530.
Forstbotanisches Merkbuch I 166.
Gelenkpflanzen, paratonische Wachsthumskrümmungen 266.
Geotropismus und Localisation der sensitiven Region 125.
Geotropischer Reiz, Wahrnehmung bei Pflanzeu 472.
Gerste, Variabilität 230.
Gewebespannungen bei Meeresalgen 48.
Haare bei Pflanzen, Entwickelung 154.
Huminsubstanzen als Pilznahrung 410.
Kali im Bodenwasser, Verwerthung der Pflanzen 205.
Keimlinge der Gymnospermen, Wirkung des Lichtes 461.
Keimung von Erbsen in fettsauren Salzlösungen 632.
— im Vacuum 166.
— und Wasser 617.
Kernerscheinungen bei Brandpilzen 281.
Knöllchen-Bacterien, künstliche Umwandlung 591.
— - —, Morphologie 621.
Knötchenorganismen der Leguminosen 604.
Knollengewächse, Physiologie 6.
Kreuzung, künstliche, bei Pisum sativum 567.
Krümmungen, paratonische, der Gelenkpflanzen 266.
Kulturpflanzen, wichtigste 78.
Lathraea, Eiweifskrystalle 645.
Lebermoose, Mykorrhiza 101.
Licht, grünes u. Chlorophyllassimilation 192.
— und Gymnospermenkeimlng 461.
— und Keimfähigkeit der Samen 538.
Luftdruck, verminderter, Wachsen u. Keimung der Pflanzen 166.
Lupine, blaue, Kultur 345.
Merkbuch, forstbotanisches I 166.
Metamorphose der Pflanzen und Blätter 49.
Missouri Botanical Garden 503.
Monsunia 361.
Moor- und Alpenpflanzen des Alpengartens Zöschen 283.
Mykorrhizen-Bildung, Sinn 484.
— von Lebermoosen 101.
— von Neottia Nidus avis 656.
Myrmekophile Pflanzen 307. 659.
Nachtfröste, Hemmung der Entwickelung von Convolvolus-Blüthen 571.
Nematoden, Bekämpfung 319.
Orientirungsreize und Körperform 280. 428.
Parthenogenesis bei Marsilia u. Temperatur 448.
Peperomia pellucida, Embryosack, Entwickelung 225.
Pflanzenfamilien, natürliche 320. 513.
— - Geographie, Bilder-Atlas 143.
— - —, Tafeln 193.
Pfropfung, Grenzen 539.
— von Monokotylen auf sich selbst 64.
Pharaonischer Weizen und Gerste, Embryonen 477.
Pilz, Fett zerstörender 31.
— - Kunde, praktische 24.
—, Nahrung und Athmung 129.
—, Sexualität 199.
— in Wachholderbeeren 115.
Plasma-Stränge, Umwandlung in Cellulose 181.
— - Verbindungen bei Viscum 345.
Plasmodiophora Brassicae, Umwandlungen 526.
Pollen, Entwickelung und Reduction bei Najas 179.
Primula, reizende Wirkung 512.
Raphiden, toxicologische Stellung 358.
Reblaus 513.
Reductionstheilung bei Pflanzen 179.
Regeneration von Adventivknospen 410.
Rheotropismus der Wurzeln 319.
Rohstoffe des Pflanzenreichs 296. 426.
Rufsland, Vegetation und Gewässer 315.
Samen-Eiweifs, Bastardbefruchtung 141.
—, Keimkraft in grofser Kälte 114.
—, Licht und Keimfähigkeit 538.
—, Widerstand gegen hobe Temperaturen 77.
—, Wirkung anästhetiseher Dämpfe 35.
Saprolegnieen, Biologie 23.
Säuren und Blätter 620.
Sclerotinia cinerea und fructigena 622.
—, neue Art 435.
Sexualität der Pilze 199.
Sporangien und Asken, Zelltheilung 308.
Stärkekörner, künstliche 409.
Stauden für Schnittblumen und Gartenkultur 373.
Stickstoff und Wurzelwachsthum 544.
Stoffumwandlung, Wirkung des Aethers 667.
Syphonogamae 425.
Tabak, der 438.
Temperatur, tiefe, und Keimkraft der Samen 114.
Trockenheit und Feuchtigkeit der Luft und Pflanzen 618.
Trüffel, gelbe, Biologie 238.
Tulpen, Doppelbefruchtung 372.
Vicarirende Organe am Pflanzenkörper 6.
Vorläuferspitze 253.
Wachholderbeeren, Pilze 115.
Wachs der Bacillariaceen und Erdöl 3.

Wachsthum und Keimung der Pflanzen unter vermindertem Luftdruck 166.
Wahrnehmung des geotropischen Reizes bei Pflanzen 472.
Wasser-Ausscheidung der Blätter 144.
— - Gehalt des Bodens und Pflanzenentwickelung 449.
— - Speicherung bei Senecio praecox 36.
— - Transport in den Pflanzen und Kohlensäure 550.
Weizenschädlinge 311.
Wittwe, örtliche Pflanzen-W. 154.
Wurzel-Ausscheidungen und Elektrolyse 22.
— - Knöllchen nach Unterdrückung der Blüthen 501.
— - Krümmung, Mechanismus 293.
— - — und Seitenwurzeln 546.
—, Rheotropismus 319.
— - Wachsthum und Stickstoff 544.
Xenien bei Zea Mays 141.
Zelltheilung in Sporangien und Asken 308.
Zimmerpflanzen, Assimilation 488.
Zuckerrübe, Monographie 102.
Zwergwuchs bei Pflanzen 84.

Allgemeines und Vermischtes.

Akademie, Berliner, Zweihundertjahrfeier 167.
—, internationale Vereinigung 387.
Bertrand, Louis, François, Joseph †, Nachruf 320.
Berzelius' Werden und Wachsen 230.
Bibliographie d. deutschen Zeitschriften 374.
Briefwechsel zwisch. Berzelius u. Magnus 259.
— zwischen Justus von Liebig und Chr. Fr. Schönbein 155.
— zwischen Franz Unger und Stephan Endlicher 130.
— Wöhlers mit v. Meyer 659.
Bunsen, Robert, Wilhelm †, Nachruf 13. 25. 37.
Clautriau, Georges, esquisse biologique 659.
Edwards, Alphouse, Milne †, Nachruf 297.
Faradays Leben und Wirken 281.
Frankland, Sir Edward †, Nachruf 49.
Gaufs-Weber-Denkmal, Festschrift 244.
Geinitz, Hans, Bruno †, Nachruf 130.
Gesellschaftsordnung 635.
Hauchecorne, Wilhelm †, Nachruf 103.
Heimath, aus der, für die Heimath 143.
Hofmannhaus, Eröffnung 571.
Karsten, Gustav †, Nachruf 413.
Katalog der naturwissenschaftlichen Literatur, Conferenz 363.
Keeler, Edward, James †, Nachruf 582.
Köllikers Lebenserinnerungen 142.
Kühne, Willy †, Nachruf 397.
Leopold v. Buch als Meterorologe 570.
Luther, Carl, Theodor, Robert †, Nachruf 194.
Militärgeographisches Institut, Mittheilungen 528.
Mitscherlich, Eilhard, Gesammelte Schriften 424.
Naturforscher-Versammlung in Aachen, Bericht 514.
— - — —, Berichte der Abtheilungen 541. 551. 570. 593. 605. 620.
Naturwissenschaften, exacte, Fortschritte im 19. Jahrhundert 557.
Nordpol, Forschungsreise 121. 648.
Oberbeck, Anton †, Nachruf 669.
Preisaufgaben 51. 195. 232. 247. 272. 284. 312. 335. 348. 364. 427. 492.
Schönbeins Biographie 181.
Schönbein, Christ., Friedr., Zur Erinnerung 450.
Slowinzen und Lebakaschuben 463.
Smithsonian Institution, Annual Report 425.
Statuetten, altrömische, vom Wisent 464.
Teleologie, empirische, Elemente 593.
Traubes Gesammelte Abhandlungen 217.
Victoria-See und seine Völker 347.
Volksdichte in Baden, Veränderungen 297.
Volksmedicin, Thiere 605.
Waals, van der, J. D., Lebensabrifs 436.
Zöllner, Lebenslauf 491.

Autoren-Register.

A.

Abbot, C. G., Spectrum, Energievertheilung und Absorption 414.
Abegg, R., Ammoniak und Complexe 595.
Abels, H., Erdmagnetische Beobachtungen in Obdorsk 75.
Abraham, H. und Lemoine, J., Dauer der magnetischen Drehung der Polarisationsebene 268.
Abruzzen, Herzog der, Polarreise 648.
Absolon, Mährische Höhlenfauna 423.
Agassiz, Alexander, Expedition des „Albatross" im Pacific 67. 168.
Aitken, Doppelstern-Abstände 556.
Albini, Augusto s. Pirotta, R. 238.
Alrutz, Sydney, Specifische Blitzempfindung 516.
Amaduzzi, L. und Leone, L., Hallsches Phäuomen am Wismuthamalgam 307.
Anbronn, L., Astronomische Instrumentenkunde 115.
—, Venus-Durchmesser 336.
Ammon, Otto, Gesellschaftsordnung 635.
Anderlini, F. s. Nasini, R. 120.
Andersson, Joh. Gunnar, Geologie der Bäreninsel 667.
Ångström, Knut, Sonnenstrahlung auf Teneriffa 649.
Arctowski, Henryk, Frühere Ausdehnung der Gletscher am Südpol 572.
—, Südlichter 342.
Arendt, Rudolf, Experimentalchemie 634.
Arndt, Laufende Kontrolle der Industriefeuerungen 606.
Arons, Leo, Elektrischer Lichtbogen zwischen Metallen 329.
Artari, Alexander, Grüne Algen ohne Kohlensäureassimilation 257.
Artom, Alessandro, Elektrostatische Drehung flüssiger Dielektrica 487.
Assmann, Richard, Ballonfahrten 346.
Atwater, W. O. und Benedict, F. S., Stoff- und Kraftwechsel im Menschen 56.
Auerbach, F., Härte der Metalle 603.

B.

Baccei, P. s. Federico, N. 113.
Bachmetjew, P., Temperatur der Insecten 10.
Baeyer, v., A., Derivate des Wasserstoffsuperoxyds 594.
Bailey, S. J., Lichtwechsel veränderlicher Sterne 59.
Barnard, E. E., Abnorme Sterne im Herkules 616.
Barrett, W. F., Thermoelektrische Erscheinungen an Eisen 306.
Baschin, Otto, Kymatologie 329.
Battelli, A. und Magri, L., Anoden- und Kathodenstrahlen 112.
— und Stefanini, A., Kathodenstrahlen, Geschwindigkeit 153.
Bauer, L. A., Magnetische Beobachtungen bei Sonnenfinsternifs 543.
Baumhauer, H., Darstellung der Krystallklassen 90.
Beattie, J. C. s. Bottomley, J. T. 408.
Beattie, R., Funkenlänge einer Inductionsspirale 525.
Bebber, van, W. J., Wettervorhersage auf mehrere Tage 155.
Bechhold, Fettgehalt der Abwässer in Frankfurt 104.
Becquerel, Henri, Ablenkung der Radiumstrahlen im elektrischen Felde 254.
, Absorption der Radiumstrahlen 299.
—, Phosphorescenz der Radiumstrahlen 45.
—, Radioactive Körper im Magnetfelde 61.
—, Radiumstrahlen 126.
—, Strahlung des gereinigten Urans 475.
—, Uranstrahlung 408.
—, Verschiedenheit der Strahlung radioactiver Körper 75.
Behn, U., Specifische Wärme bei tiefen Temperaturen 167.
Behrens, H., Mikrochemische Analyse 296.
Belopolski, A., Venus-Rotation 220. 429.
Bemmelen, van, W., Erdmagnetische Abweichungen 193.
—, Erdmagnetische Zuckungen 125. 284.
Benedict, F. S. s. Atwater, W. O. 56.
Berberich, A., Kometenforschungeu 505.
—, Nachruf auf Keeler 582.
—, Nachruf auf Lutter 194.
—, Neue Planetoiden d. Jahres 1899 136.
—, Periodische Kometen von 1900 93.
—, Periodische Kometen von 1901 602.
—, Sonnencorona 29.
—, Vertheilung der Planetoiden 453.
Berge, F., Schmetterlingsbuch 36.
Bergmann, v., Erust, Radiographie und Chirurgie 133. 148. 160. 173.
Bernstein, J., Chemotropische Bewegung von Quecksilbertropfen 434.
Berthelot, Daniel, Siedepunkte von Zink und Cadmium 556.
Bethe, A., Psychologie der Ameisen 403.
Beuriger, Schulversuch über Leitersysteme 607.
Beyschlag, F. und Fritsch, v., K. Steinkohlen und Rothliegendes in Sachsen 655.
Biehringer, Joachim, Einführung in die Stöchiometrie 478.
Bjerknes, V., Hydrodynamische Fernkräfte 619.
Biffen, K. H., Fettzerstörender Pilz 31.
Blaas, J., Geologie Tirols 540.
Blücher, H., Pilzkunde 24.
Bodländer, G., Gleichgewicht zwischen Cupro- und Cupriverbindungen 595.
—, Jahresbericht der Chemie 395.
du Bois-Reymond, R., Nachruf auf Kühne 397.
—, s. Loewy, A. 16.
Bokorny, Th., Enzyme des Pflanzenreichs 337.
Bohr, Chr. und Hasselbach, R., Kohlensäureproduction von Embryonen 422.
Boltzmann, Ludwig, Grenzgebiet der Physik und Philosophie 53.
Bonnier, Gaston, Anpassung der Pflanzen an Mediterranklima 175.
Borgman, J., Lichtscheide an Metalldrähten 363.
Börnstein, R., Luftdruck und Moudumlauf 50. 544.
—, Luftelektricität 579.
— und Scheel, Karl, Fortschritte der Physik 605.
Bose, E. s. Nernst, W. 363.
Böse, E., Geologie von Orizaba 487.
Bose Jagadis, Chunder, elektrische Berührungsempfindlichkeit 637.
Bottomley, J. T. und Beattie, J. C., Wärmestrahlung 408.
Bourquelot, Hérissey und Laurent, J. Seminase 491.
Boveri, Th., Entwickelung von Ascaris und Kernverhältnisse 470.
Branly, Edouard, Hertzsche Wellen in Flüssigkeiten 61.
Bredig, G., Fermenteigenschaften des Platins 595.
— und Müller v. Berneck, R., Anorganische Fermente 137.
Bredt, J., Aufspaltung des Camphoceanringes 594.
Brown, Stimson, J., Neptunabplattung 220.
Brunck, O., Grubenwetter 372.
Bruner, H. J., Herz lungenloser Salamander 488.
Brunhes, Bernard, Emission v. X-Strahlen 415.
Bruni, G. und Pappadá, N., Colloidale Lösungen 459.
Brunn, Albert, Spaltbarkeit des Eises 131.
Bryan, G. H., Widerstand der Luft 87.
Buisson, H., Oberflächenänderung durch Licht 427.
Bunge, v., G., Phylogenetische Bedeutung des Kochsalzgehaltes der Knorpel 132.
Burch, G. J. s. Gotch, Francis 165.
Burgerstein, A., Licht und Gymnospermenkeimlinge 461.

Burian, Richard und Schur, Heinrich, Purinkörper im Stoffwechsel 378.
Bürker, K., Dreipulvergemisch für elektr. Staubfiguren 347.
—, Grützners elektrolytische Stromaufzeichnung (O.-M.) 176.
Burkhardt, Heinr. und Meyer, H. Franz, Encyklopädie der Mathematik 411.
Burnham, Katalog neuer Doppelsterne 272.
Butkewitsch, Wl., Proteolytisches Enzym in gekeimten Samen 567.
Bütschli, O., Kieselsäuregallerte, Structur 604.
—, Mikrostructur des erstarrten Schwefels 461.
Buttel-Reepen, v., Bienen, Seelenleben 403.

C.

Cady, Walther, Energie der Kathodenstrahlen 343.
Campbel, Douglas H., Embryosack von Peperomia 225.
Cancani, Adolfo, Erdgeräusche 426.
Cantor, Mathias, Lichtabsorption elektrisch leuchtender Gase 311.
Cantor, Moritz, Geschichte der Mathematik 11. 580.
Carlgren, Oskar, Galvanotropismus 451.
—, Galvanotaxis von Evertebratenlarven 635.
Carvallo, J., Nervenermüdung 415.
Caspari, W. A., Elektrolytische Gasentwickelung 21.
Cerulli, V., Neue Marsbeobachtungen, optische Erklärung 661.
Chambers, Victor J. s. Jones, Harry C. 370.
Chauveau, A. B., Täglicher Gang der Luftelektricität 8.
Chevallier, H., Modificationen der Metalldrähte 154.
Cholodkowsky, N. A., Lebenscyclus der Chermes-Arten 303.
Christiansen, C., Einfluſs des Wasserdampfes auf Berührungselektricität 79.
Christie, Doppelstern Capella 452.
Chun, C., Aus den Tiefen des Weltmeeres 449.
— s. Leuckart, R. 130.
Cohen, Ernst, Quecksilberoxyd, Modificationen 630.
—, Studien über Inversion 643.
— und Eijk, van, C., Zinn-Modificationen 178.
Cohnheim, O., Chemie der Eiweifskörper 657.
Colson, Alb., Volumetrische Dosirung des Wasserstoffs 215.
Conrad, Victor, Wassergehalt der Wolken 112.
Constantinesco, C. J., Triton vulgaris 243.
Cordier, V. v., Chlor u. Silber im Licht 463.
Correns, C., Mendels Regel bei Bastarden 390.
—, Vermehrung der Laubmoose 246.
—, Xenien bei Zea Mays 141.
Conwentz, H., Forstbotanisches Merkbuch 166.
Cossmann, Paul Nikolaus, Empirische Teleologie 593.
Coupin, Henri, Giftigkeit der Erdalkalien für höhere Pflanzen 332.
—, Samen und anästhetische Dämpfe 35.
Crampton, H. E., Experimente an Schmetterlingen 353.
Curie, P., Becquerelstrahlen im Magnetfeld 86.
— und Frau, Chemische Wirkung der Becquerelstrahlen 39.
Curie, P. und Frau, Negative Ladung ablenkbarer Radiumstrahlen 214.
— u. —, Secundäre Radioactivität 9.
— und Sagnac, G., Negative Ladung der Secundärstrahlen 335.
Curie, Skladowska, Atomgewicht des Radium 51. 515.
— Durchdringbarkeit nicht ablenkbarer Becquerelstrahlen 86.
— s. Curie, P. 9. 39. 214.
Curtze, M. und Günther, S., Zur Geschichte der Mathematik 216.
Czermak, Paul, Luftwirbelringe 515.

D.

Dahms, P., Biber in Westpreufsen 580.
Dalla Torre, von, K. W., Flora Oesterreichs 12.
— und Harms, H., Siphonogamae 425.
Daniel, Lucien, Grenzen der Pfropfung 539.
—, Pfropfung von Monokotylen 64.
Darwin, Francis, Geotropismus und Localisation der sensitiven Region 125.
Davison, Charles, Erdbebengeräusche 210.
Debierne, A., Actinium 283.
—, Künstliche Radioactivität 503.
Deecke, W., Führer durch Bornholm 320.
De Heen u. Dwelshauwers-Dery, Elektrische Wellen. Aetherstöfse 554.
Dehérain und Demoussy, Blaue Lupine 345.
Delage, Yves, Merogonische Befruchtung 96.
Demarçay, Eugen, Radium-Spectrum 16.
Demoussy s. Dehérain 345.
Denning, W. F., Rotation der Jupiterflecke 15.
Deslandres, H., Doppelstern δ Orionis 208.
—, Sonnen-Corona ohne Finsternifs 653.
Dieck, G., Alpengarten Zöschen 283.
Dietrich, F., Bibliographie 374.
Dongier, R., Polarisation des Lichtes Geisslerscher Röhren im Magnetfelde 204.
Donnan, F. G., Effusionsgeschwindigkeit von Argon, Helium u. a. Gasen 369.
Dorn, Ernst, Radiumstrahlen im Magnetfeld, Richtung und Intensität 272.
Drecker, Strahlenbüschel 607.
Driesch, H., Localisation morphogenetischer Vorgänge 65.
Drossbach, G. P., Planeten-Atmosphären 27.
Dufour, A., Quarzthermometer 375.
Dufour, Ch., Photometrische Messungen von Sonnen-, Mond- und Sternlicht 79.
Dufour, Henri, Zerstreuung der Elektricität 21.
Dumas, L., Allotropische Umwandlungen von Eisen-Nickel-Legirungen 381.
Duncker, Georg, Lophobranchier, Biolog. Beobachtungen 476.
—, Variationsstatistik 206.
Dunér, Veränderlicher γ Cygni 196.

E.

Eberhardt, Trockene und feuchte Luft und Pflanzen 618.
Ebert, Hermann und Hoffmann, Berthold, Elektricität durch Reibung von Eis 421.
— u. —, Phosphorescenz von Phosphorpentoxyd 511.
Ebstein, Wilhelm, Harnsteine 105.
Eder, G. M., Jahrbuch für Photographie 658.
Eijk, van, S. s. Cohen, Ernst 178.
Einhorn, Alfred, Neue Arzneimittel 419.
Elkin, W. L., Photographische Messung von Meteorgeschwindigkeiten 480.
Elsner, Fritz, Praxis der Nahrungsmitteluntersuchungen 118.
Elster, Julius, Luftelektricität bei totaler Sonnenfinsternifs 590.
—, Magnetische Ablenkbarkeit der Poloniumstrahlen im Vacuum. Flüchtiger, activer Bestandtheil des Radiums 103.
— und Geitel, H, Atmosphärische Elektricität 252.
— u. —, Becquerelstrahlen und elektrische Funken 34.
— u. —, Ionisirung der atmosphärischen Luft 480.
Emich, F., Empfindlichkeit der Spectralreaction 635.
—, Entzündungstemperaturen von Knallgasgemischen 335.
Emmerling, A., Eiweifsbildung in der Pflanze 626.
Encström, Gustaf, Bibliotheca Mathematica 568.
Engler, A., Natürliche Pflanzenfamilien 320. 513.
Erréra, Leo, George Clautriau, esquisse biographique 669.
—, Urzeugung 512.
Eschenhagen, M., Erdmagnetische Elemente für 1899 311.
—, Errichtung magnetischer Observatorien 267.
Eyferth, B., Einfachste Lebensformen 438.

F.

Fabre, J. H., Souvenirs entomologiques 569.
Fabry, Ch., Lepinay, de, J. Macé und Pérot, A., Masse eines dm^3 Wasser 104.
— und Pérot, A., Präcisionsspectroskopie 242.
Farmer, J. Bretland, Gerinnbarkeit des ausgetrockneten Eiweifses 460.
Fassig, Oliver Lanard, Typen des Märzwetters in Nordamerika 94.
Faussek, V., Pigmentablagerung bei Mytilus 178.
Federico, N. und Baccei, P., Wehneltscher Unterbrecher 113.
Fenyi, P., Schnelle Protuberanz 492.
Fickert, C. und Kohlmeyer, C., Thierkunde 658.
Fischer, Emil, Spaltung racemischer Amidosäuren 123.
— und Ruff, O., Verwandlung der Gulonsäure in Xylose und Galactose 666.
Fleming, Frau, Neuer Stern 388.
Fleroff, A., Nahrung und Athmung der Pilze 129.
Flögel, Wolkenbildung bei Feuersbrunst 439.
Foà, Carlo, Transplantation von Ovarien 348.
Folgheraiter, G., Locale magnetische Störungen 291.
Fox, R., Pässe der Sudeten 593.
Fraas, E., Altrömische Statuetten 464.
—, Germanische Trias 235.
Frank, B., Erbsenkäfer 310.
—, Weizenschädlinge 311.
Frank, Hermann, Magnetisches Moment und Härten 480.
Frankenfield, H. C., Vertical Gradients of Temperature 384.
Freycinet, de, C., Planeten-Entstehung 399.
Fricke, Poincarésche Reihe 542.
Friedenthal, Hans, Blutsverwandtschaft 549.
Friedländer, C., Mikroskopische Technik 49.
Fritsch, Gustav, Gestalt des Menschen 346.
Fritsch, v., K., s. Beyschlag, F. 655.
Fritsch, K., Schulflora der österr. Sudeten- und Alpenländer 333.

G.

Gaglio, G., Function der Bogengänge 67.
Gaillard, Cl., Neuer miocener Nager 232.
Gain, Edmond, Pharaonische Getreidesamen, Beschaffenheit 477.
Galt, Alexander, Verbindungswärme von Legirungen 356.
Galy-Aché, Eisen-Modificationen 113.
Gamba, Pericle, Magnetische Mauersteine 143.
Gamble, F. W. s. Keeble, F. W. 229.
Garten, Siegfried, Elektrisches Organ des Zitterrochens 344.
Gauchery, Paul, Zwergwuchs bei Pflanzen 84.
Gautier, Armand, Arsenik im Thierkörper 184.
—, Brennbare Gase der Atmosphäre 407. 426. 647.
Gehrcke, E., Wärmeleitung v. Gasen 380.
Geitel, H. s. Elster, J. 34. 252. 480.
Gerassinoff, J. J., Function des Zellkerns 394.
Geret, Ludwig s. Hahn, Martin 548.
Gerland, Ernst, Darstellende Geometrie 478.
Giard, A., Parthenogenetische Entwickelung der Mikrogameten 96.
Giesel, F., Magnetische Ablenkung der Becquerelstrahlen 51.
—, Uebertragung der chemischen Wirkung der Becquerelstrahlen 103.
Giesenhagen, K., Kulturpflanzen 78.
Gilbert, G. K., Rhythmen und geologische Zeit 441. 455.
Gill, D., Sauerstoff in Sternen 2.
Gockel, Albert, Luftelektricität in Biscra 60.
—, Zersetzungspunkt wässeriger Lösungen 393.
Gotch, Francis und Burch, G. J., Elektromotorische Kraft und Widerstand bei Malapterurus 165.
Gradmann, Robert, Pflanzenleben der Schwäbischen Alb 258.
Graetz, L., Elektricität u. Auwendungen 207.
—, Mechanische Bewegungen durch Kathodenstrahlen 355.
—, Quinckesche Rotationen im elektrischen Felde 292.
Graff, v., L., Turbellarien II 102.
Grandidier, Guillaume, Subfossile Lemuren in Madagaskar 435.
Grandis, V., Kohlensäureausscheidung beim Athmen 318.
Gray, Albert A., Theorie des Hörens 399.
Grede, H. s. Stelz, L. 479.
Greene, Ch. W., Leuchtorgane des Kugelfisches 128.
Griffon, Ed., Assimilation von Zimmerpflanzen 488.
—, Chlorophyllassimilation in grünem Licht 192.
Gruber, Christian, Das Ries 194.
Grüneisen, E., Wärme- und Elektricitätsleitung der Metalle 617.
Grunner, M., Schaumcicade, Aftersecret 617.
Grunmach, L., Capillarconstante verflüssigter Gase 551.
Grützner, Stereoskopisches Sehen 623.
Guignard, L., Doppelbefruchtung bei Angiospermen 508.
—, Doppelbefruchtung bei Tulpen 372.
—, Pollenentwickelung und Reduction bei Najas 179.
Guldberg, G., Rudimente von Hinterflossen bei Delphinembryonen 382.
—, Temperatur der Walfische 464.
Gumlich, E. u. Schmidt, Erich, Stetige und unstetige Magnetisirung 369.
Günther, Siegm., Geophysik 142.
Günther, Siegm., Hohlräume im Hochgebirge 463.
—, Leopold v. Buch als Meteorologe 570.
— s. Curtze, M. 216.
Günther, Infusorien des Pferdemagens 512.
Gürber, A., Chemie und Physiologie des Blutserums 276.
Gutton, C., Dispersion elektrischer Wellen im Eise 343.
—, Elektrische Wellen in Erdpech 299.

H.

Haacke, W. und Kuhnert, W., Thierleben der Erde 386.
Haas, August, Integralrechnung 384.
Haberlandt, G., Briefwechsel zwischen Unger und Endlicher 130.
—, Erklärung in der Biologie 218.
—, Perception des Schwerkraftreizes 472.
Hadek, Anton und Janka, Gabriel, Festigkeit der Fichte Südtirols 383.
Hagen, E. und Rubens, H., Reflexion v. Metallen und Spiegeln 255.
Hahn, Martin und Geret, Ludwig, Hefeendotrypsin 548.
Halácsy, v., E., Conspectus florae Graecae 450.
Hale, Kohlenstoff der Soune 156.
Hamburger, H. J., Harnstoff und Blasenepithel 260.
Hanausek, T. F., Technische Mikroskopie 490.
Hansen, Adolf, Pflanzengeographische Tafeln 193.
Haustein, v., R., Nachruf auf Milne-Edwards 297.
Harms, H. s. Dalla Torre, v., K. W. 425.
Harper, Robert A., Kernerscheinungeu bei Brandpilzen 281.
—, Zelltheilung in Sporangien und Asken 308.
Harpf, A. und Schierl, A., Chemische Wandtafelu 91.
Harries, C., Ueberführung v. Pyrrol 594.
Harschberger, John W., Wasserspeicherung bei Senecio 36.
Hartert, Ernst, Trochilidae 230.
Hartleb, Morphologie der Knöllchenbacterien 621.
Hartwig, E., Veränderlicher *Z* Herculis 208.
Hasenoehrl, Fritz, Dielektricitätsconstante flüssiger Gase 260.
Hasselbach, R. s. Bohr, Chr. 422.
Heck, L., Lebende Thierbilder 91.
Heidenhain, M., Faserförmige Differenzirungen 30.
Heinrich, W., Trommelfell u. Hören 624.
Heinricher, E., Eiweifskrystalle der Lathraea 645.
—, Regeueration von Adventivknospen 410.
Helfenstein, A., Faradaysches elektrolytisches Gesetz 325.
Hempel, W., Gasanalytische Methoden 101.
Herbst, Curt, Auseinandergehen von Furchungs- und Gewebezellen 293.
—, Regeneration von Antennen statt Augen 83.
Hergesell, H., Internationale Ballonfahrten, Ergebnisse 301.
Hérissey s. Bourquelot 491.
Herm, Walther, Chemie für Techniker 270.
Hertwig, Oscar, Entwickelung der Biologie im 19. Jahrhundert 517.
—, Entwickelungslehre 119.
Hertwig, Richard, Befruchtung der Protozoen 72.
—, Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung 640.
—, Zoologie 425.
Herzog, Wilhelm, Zuckerrübe 103.
Hesdörffer, Max, Köhler, Ernst und Rudel, Reinhold, Stauden 373.
Heuse, W., Potentialgradient in Gasgemischen 140.
Heuser, Reinigung der Abwässer 606.
Heydweiller, Adolph, Bewegte Körper im elektrischen Felde und Leitung der Luft 81.
—, Intensitätsvariometer 294.
Hjelt, Edvard, Briefwechsel zwischen Berzelius und Magnus 259.
Hilbert, D., Grundlagen der Geometrie 244.
Hillebrandt, W. F., Analyse der Silicatgesteine 385.
Hjorth, Farben des Kabeljaus 415.
Hirsch, Wilhelm, Entwickelung d. Pflanzenhaare 154.
His, Wilhelm, Protoplasmastudien am Salmonidenkeim 188.
Hittorf, W., Elektromotorisches Verhalten des Chroms 99.
—, Passivität der Metalle 522.
Hock, Julius, Capillaritätsconstante 407.
van 't Hoff, J. H., Fortschritte d. exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert 557.
Hoffmann, Berthold s. Ebert, Hermann 421. 511.
Hofmann, R. A. und Strauss, E., Radioactives Blei 647.
Hollemann, A. F., Anorganische Chemie 437.
Holzapfel, E., Deutsche Kohlefelder, Ausdehuung 576.
Honda, K., Beeinflussung longitudinaler und circularer Magnetisirung 375.
— s. Nagaoka, H. 330.
Hough, G. W., Jupiterflecke 447.
—, Strahlung bei totaler Mondfinsternifs 119.
Hovestadt, H., Jenaer Glas 633.
Howe, J. C. s. Trowbridge, John 62.
Howe, Jas. Lewis, Achte Gruppe d. periodischen Systems 481. 493.
Humphreys, W. J., Feste Dielektrica und Funkenlänge 659.

I.

Imhof, O. E., Multiocelläres Insect 556.
Ito, Tokutaro und Matsumura, J., Flora Lutchuensis 647.

J.

Jacobi, A., Verbreitung und Herkunft v. Japans Thierwelt 589.
Janka, Gabriel s Hadek, Anton 383.
Jaumann, G., Magnetischer Quirl 439.
Jervith-Smith, F. J., Flamme, verschiedene Wirkung auf Spitzen-Elektroden 131.
Jodin, Victor, Widerstand der Samen gegen hohe Temperaturen 77.
Johannsen, W., Aetherverfahren beim Frühtreiben 271.
—, Variabilität der Gerste 230.
Jolles, Adolf, Oxydation der Hippursäure 594.
Jones, Harry C. und Chambers, Victor J., Gefrierpunktserniedrigung 370.
Jost, L., Verschiebung der Blätter und Druck 243.
Jouniaux, Trockene Chlorwasserstoffsäure und Silber 63.
Juel, H. O., Rheotropismus der Wurzeln 319.
Jühling, J., Thiere der Volksmedicin 605.
Julius, W. H., Sonnenspectrum u. anomale Dispersion 625.
Jungersen, F. E., Urogenitalgänge von Polypterus und Amia 501.
Jürgens, Determinanten 542.

K.

Kahlbaum, C. W. A. und Schaer, Ed., Biographie Schönbeins 181.
— und Thon, E., Briefwechsel zwischen Liebig und Schönbein 155.
Kallier, Ludwig, Funke im Wechselstromkreise 491.
Kathariner, L., Nase der Wasserschlangen, Function 644.
Korvázy, von, Sigmund, Wolkenbeobachtungen 620.
Kattein, A. s. Rodewald, H. 409.
Keeble, F. W. und Gamble, F. W., Farben von Hippolyte varians 229.
Keeler, J. E., Nebel- und Sternhaufen-Aufnahmen 41.
—, Neuer Planetoid 220.
—, Schneller Lichtwechsel von Veränderlichen 532.
Keilhack, H., Stillstandslagen des letzten Inlandeises 150.
Kellner, O., Nährwerth der Cellulose 527.
Kerntler, E., Absolutes Mafssystem 257.
Klaatsch, Hermann, Darwinismus 490.
Klautzsch, A., Nachruf auf Geinitz 130.
—, Nachruf auf Hauchecorne † 103.
Klebs, Fortpflanzungsphysiologie 622.
Klein, F., Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften 543.
— und Riecke, E., Angewandte Mathematik in der Schule 646.
Klemenčič, Ignatz, Constanz permanenter Magnete 278.
—, Wärme durch Foucaultsche Ströme 98.
Klingelfufs, Funkentransformatoren 555.
Klinkerfues, W., Theoretische Astronomie 89.
Klockmann, F., Mineralogie 12.
Klossowsky, A., Klimatologie S. W.-Rufslands 358.
Kneser, Variationsrechnung 541.
Knoevenagel, E., Theorie der Partialvalenzen und Stereochemie 443.
Koerber, Felix, Karl Friedr. Zöllner 491.
Kofoid, C. A., Limnologische Forschungen in Illinois 477.
Kohl, F. G., Paratonische Wachsthumskrümmungen der Gelenkpflanzen 266.
Köhler, Ernst s. Hesdörffer, Max 373.
Kohlmeyer, C. s. Fickert, C. 658.
Kohn, Rudolf, Wurzelausscheidungen 22.
Kölliker, A., Lebenserinnerungen 142.
Kollmann, P., Victoria-See 347.
König, Rudolph, Höchste Töne 191.
Königsberger, Joh., Farben des Rauchquarzes 114.
Koning, C. J., Der Tabak 438.
Köppe, H., Physikalische Chemie in der Medicin 396.
Köppen, W., Klimalehre 309.
Korn, Arthur, Potentialtheorie 35.
Korschinsky, S. und Monteverde, N., Bestäubung von Buchweizen 215.
Kosaroff, P., Wassertransport d. Pflanzen und Kohlensäure 550.
Kostersitz, K., Aufgaben der Bergobservatorien 478.
Koto, B., Geologie des malayischen Archipels 409.
Kötter, E., Oberfläche zweiter Ordnung 542.
Krämer, G. und Spilker, A., Erdöl und Bacillariaceenwachs 3.
Krebs, W., Landeskundliche Forschung durch Schulen 606.
—, Nachtfröste und Blüthenhemmung 571.
Kremser, V., Klima des Elbstromgebietes 118.
Krieger, Maximilian, Neu-Guinea 24.
Kronfeld, Moritz, Bilderatlas der Pflanzengeographie 143.
Kruse, Karl, Aenderung des magnetischen Moments durch Erschütterung 335.
Kugler, F. X., Babylonische Mondrechnung 294.
Kuhla, Fritz, Plasmaverbindungen bei Viscum album 345.
Kuhnert, W. s. Haacke, W. 386.
Kükenthal, K., Zoolog. Forschungsreise in den Molukken 620.
Künkel, Wasseraufnahme der Nacktschnecken 140.
Kusnezow, N. J., Vegetation u. Gewässer Rufslands 315.
Küster, Ernst, Gewebespannungen bei Meeresalgen 48.

L.

Laar, van, J. J., Lebensabrifs von van der Waals 436.
Lagerheim, G., Bactericide Wirkung des Humor aqueus 439.
—, Lasius fuliginosus 383.
Lamb, C. G. und Wilson, W. G., Wärmeleitung der Isolatoren 33.
Lampe, E., Nachruf auf Louis François Joseph Bertrand 320.
Lampert, K., Balaton-See 562.
Lankester, E. Ray, Bedeutung der Gehirngröfse 375.
—, Haemamoebidae 535.
Lassar-Cohn, Grundzahl der Atomgewichte 358.
Laudenbach, G. P., Bogengänge bei den Vögeln 27.
Laurent, J. s. Bourquelot 491.
Lebeau, P. s. Moissan, H. 280.
Le Blanc, Max, Elektrochemie 461.
Le Bon, Gustave, Chemische Vorgänge im radioactiven Bariumbromür 299.
Lecarme, Jean und Louis, Drahtlose Telegraphie auf dem Montblanc 51.
—, — und Vallot, Joseph, Drahtlose Telegraphie im Ballon 374.
Leclère, Geologie Südchinas 192.
Ledien, Franz, Abhandlungen der Genossenschaft Flora 310.
Lehmann, K. B. und Neumann, R., Bacteriologie 24.
Lehmann, O., Flüssige Krystalle 537.
Lemoine, J. s. Abraham, H. 268.
Lenard, P., Kathodenstrahlen durch ultraviolettes Licht 433.
—, Wirkung ultravioletten Lichtes auf Gase 313.
Lendenfeld, von, Robert, Hochgebirge der Erde 258.
Lenguel, von, Béla, Radioactives Barium 317.
Leone, L. s. Amaduzzi, L. 307.
Lepinay, de, J. Macé s. Fabry, Ch. 104.
Lesshaft, Emil, Wärme im Norwegischen Meer und Cyclonen in Europa 298.
Leuckart, R. und Chun C., Zoologische Wandtafeln 130.
Levi, G., Dissociation colloidaler Lösungen 596.
Lewin, L., Raphiden, Toxicologie 358.
Lewis, Percival, Spectra unreiner Gase 531.
Liebermann, C., Nachruf auf Frankland 49.
Liesegang, R. E., Thermograph 451.
Lillie, Frank R., Regeneration von Planaria 440.
Linnville, H. R., Reifung und Befruchtung lungenathmender Schnecken 368.
Linstow, v., O., Fortpflanzung der Aale 591.
List, Th., Pigment-Ablagerung und Licht 178.
Lobry de Bruyn, C. A., Dinitrobenzole 594.
Loeb, J., Befruchtungsprocefs und künstliche Plutei 76.
—, Furchungszellen und Blastula 47.
Loeb, J., Ionen-Eiweifs-Verbindungen und Lebensvorgänge 256.
—, Ionenwirkung auf rhythmische Contractionen 269.
—, Muskelzuckungen durch Ionen 34.
—, Regeneration kernloser Protoplasmastücke 63.
—, Zeichnung der Fischembryonen 87.
Loewy, A. und du Bois-Reymond, R., Pfeifen in verdichteter Luft 16.
Loisel, G., Schutzmittel der Eier 664.
Lommel, v., E., Experimentalphysik 296.
Lönnberg, E., Salamander mit und ohne Lungen 114.
Lorentz, H. A., Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung 668.
—, Scheinbare Masse der Ionen 554.
Lossen, W., Acetylendicarbonsäure, Addition von Brom 595.
Lotsy, J. P., Balanophora globosa, Pflanzenwittwe 154.
Louguinine, W., Verbrennungswärmen 411.
Lövinson, Oskar, Keimung in fettsauren Salzen 632.
Lüdeling, G., Erdmagnetismus der Polarstationen 227.
Lundie, R. A., Durchgang von Wasser durch Gummihäutchen 208.
Lunt, Joseph, Silicium-Spectrum in β Crucis 392.
Lynen, W., Cosinuspendel 605.

M.

Macfadyen, Allan, Bacterien in flüssiger Luft 308.
— und Rowland, Sydney, Bacterienabkühlung 504.
Mach, E., Analyse der Empfindungen 540.
Mack, K., Glasthränen 219.
Mader, L., Schall und Leitung im menschlichen Ohr 242.
Magnus, P., Sclerotinia cinerea 622.
Magnus, Werners Endotrophe Mykorrhizen 656.
Magri, L. s. Battelli, A. 112.
Mangolt, von, Arithmetik, kaufmännische 543.
Maqueune, L., Honigthau 208.
—, Keimungsversuche 617.
Marcucci, Salvino, Widerstand von Cohärern im constanten Strome 672.
Marey, Luftbewegung an verschiedenen Oberflächen 499.
Marx, Erich, Potentialfall und Dissociation in Flammengasen 537.
Matruchot, L. und Molliard, M., Zellkerne in der Kälte 331.
Matsumura, J. s. Ito, Tokutaro 647.
Mattirolo, O., Beziehung zwischen Samen und Wurzelknöllchen 501.
Maurer, Hans, Erdmagnetismus in Deutsch-Ostafrika 239.
Maurizio, Adam, Saprolegnieen 23.
Mazelle, Eduard, Erdbebenstörungen in Triest 323.
—, Periodische Bodenschwankungen in Triest 459.
Mazzarella, Umberto, Grofse Sonnenprotuberanzen 369.
Mazzotto, D., Magnetische Nachwirkung 392.
Mc Adie, Alexander G. und Willson, Georg H., Klima St. Franciscos 372.
Mc Kay, T. C. s. Trowbridge, John 62.
Mc Lennan, J. C., Elektricitätsleitung in Gasen unter Kathodenstrahlen 507.
Merrill, Georg P. und Stokes, H. N., Meteorstein von Allegan 616.
Merz, Hermann, Orientirungsreize 428.
Meslin, Georges, Verschiedenheit der Sonnenprotuberanzen 479.

Meunier, Stanislaus, Meteorit von Bierbélé (Borgo) 246.
Meyer, Fr., Singuläre bilineare Formen zwischen Unterdeterminanten 542.
Meyer, H. Franz s. Burkhardt, Heinr. 411.
Meyer, Richard, Chromophore Eigenschaften des Schwefels (O.-M.) 465.
—, Jahrbuch der Chemie 478.
—, Nachruf auf Bunsen 13. 25. 37.
Meyer, Stefan, Krystallisation im Magnetfeld 62.
— und Schweidler, v., E., Absorbirbarkeit der Radiumstrahlen 78.
— u. —, Becquerelstrahlen 46. 254.
Micheli, F. J., Kerrsches Phänomen und Oberflächenschichten 241.
Middel, Theodor, Wagen, Empfindlichkeit 510.
Mie, G, Bewegungen des Aethers 553.
—, Energie-Uebertragung 74.
Milch, L., Gesteine von Central-Sumatra 499.
Minkowski, Länge, Oberfläche, Volumen 541.
Mitscherlich, A., Gesammelte Schriften von Eilhard Mitscherlich 424.
Mittag-Leffler, Monogene Functionen 541.
Möhlau, R., Oxy- und Amidoazokörper 594.
Moissan, Henri, Manganperfluorid 312.
—, Ozonbildung durch Fluor 92.
—, Wirkung des trockenen Fluors 79.
— und Lebeau, P., Schwefelperfluorid 280.
Molisch, Hans, Zellkerne besonderer Art 76.
Molliard, M. s. Matruchot, L. 331.
Monteverde, N. s. Korschinsky, S. 215.
Monti, Rina u. Achille, Murmelthiere 395.
Montuori, A., Lunge und Kohlenoxyd 356.
Moretto, Pietro, Hallsches Phänomen 566.
Moreux, Hypothese über Sonnenflecke 463.
Morgan, C. Lloyd, Beziehung von Reiz und Empfindung 487.
Morris-Airey, H., Elektrische Convection von Chlor 259.
Mosso, A., Ungiftigkeit des Kohlenoxyds 584.
Mottier, David, M., Centrifugalkraft und Zellen 11.
Moureaux, Th., Erdmagnetische Elemente am 1. Januar 1900 119.
Mügge, O., Gleitungen der Krystalle 69.
Mülfarth, P., Adsorption von Gasen an Glas 665.
Müller von Berneck, R. s. Bredig, G. 137.
Müller, H., Mifserfolge in der Photographie 647.
Müller, P., Aktinometerbeobachtungen in Katharinenburg 153.
Müller-Thurgau, Stickstoff und Wurzelwachsthum 544.
Musil, Alfred, Wärmemotoren 207.

N.

Nabl, Josef, Widerstand strömender Elektrolyte 232.
Naccari, Andrea, Wärme-Anomalien in Oberitalien 525.
—, Widerstand flüssiger Dielektrica 219.
Nagaoko, H., Elasticität der Gesteine und Geschwindigkeit seismischer Wellen 496.
— und Honda, R., Volum- und Längenänderung durch Magnetisiren 330.
Nansen, Fridtjof, Forschungsreise nach dem Nordpol 121.
Nasini, R., Anderlini, F. und Salvadori, R., Argon-Spectrum 120.
Nathanson, A., Parthenogenesis bei Marsilia 448.
Nawaschin, S., Befruchtung bei einigen Dikotyledonen 508.
—, Plasmodiophora Brassicae 526.
Neesen, Fr., Sicherung elektrischer Anlagen gegen Blitzgefahr 64.
Nef, J. U., Alkylirung der Ketone 352.
Nemeč, Bohumil, Mykorrhiza von Lebermoosen 101.
—, Wahrnehmung des Schwerkraftreizes 472.
Nernst, W. und Bose, E., Auerlicht 363.
Nestler, A., Pilze in Wachholderbeeren 115.
—, Reizende Wirkung der Primula 512.
—, Tropfenausscheidung an Blättern 144.
Neumann, R. s. Lehmann, K. B. 24.
Neumayer, Erdmagnetische Messungen in Polargebieten 571.
—, Landwirthschaftlicher Prognosendienst 570.
Neumayer, Hans, Capacität des Verdauungskanals 672.
Newall, H. F., Doppelstern Capella 305.
Niessl, v., G., Meteorbeobachtungen, Bedingungen 209.
Nikolajef, v., Wladimir, Elektromagnetische Drehung von Elektrolyten 27.
Nobbe, F. und Hiltner, L., Künstliche Umwandlung von Knöllchenbacterien 591.
Noble, Sir Andrew, Sprengstoffe 365.
Noll, F., Körperform, Ursache von Orientirungsreisen 280.
—, Wurzelkrümmungen und Seitenwurzeln 546.
— s. Strasburger, E. 155.
Nordenskiöld, Erland, Schwimmende Steine 219.
Nuesch, J., Kunstproducte der Mammuthjäger im Kefslerloch 299.

O.

Obach, Eugen, Guttapercha 193.
Obermayer, v., A., Kreiselbewegung rotirender Langgeschosse 164.
—, Lichte Säume um dunkle Bilder 422.
Oddone, Emilio, Luftelektricität bei partieller Sonnenfinsternifs 590.
Oker-Blom, Max, Elektricitätsleitung des Blutes 312.
Ollendorf, G. s. Ruff, O. 533.
Omori, F., Horizontalpendel 427.
—, Statistik japanischer Erdbeben 269.
Oppenheimer, Carl, Fermente 528.
Osborn, H. L., Axolotl aus Dakota 538.
Ostwald, W., Grundrifs der allgemeinen Chemie 78.
—, Köcherbau der Phryganidenlarven 88.
Ould, R. Fielding s. Ross, Ronald 535.
Owens, R. B., Thor-Strahlen 33.

P.

Pacher, G., Innere Reibung des Wassers beim Dichtemaximum 259.
Pagel, A., Chemie landwirthschaftlicher Nebengewerbe 218.
Panaotović, Jovan P., Chemisches Hülfsbuch 319.
Pappadà, N. s. Bruni, G. 459.
Parkhurst, J. A., Lichtminima veränderlicher Sterne 516.
Pasquini, E., Abkühlung der Röntgenstrahlen 399.
Pauli, W., Gerinnen des Eiweifses und Salze 330.
—, Physikalisch-chemische Methoden in Medicin 396.
Paulsen, Polarlicht-Spectra 271.
Peckham, G. und E., Instincte der Wespen 403.
Peirce, G. J., Natur der Flechten 432.
Pellat, Schichtungen des elektrischen Lichtes, keine Interferenz 283.
Pernter, J. M., Polarisation in trüben Medien 570.
— und Trabert, W., Wetterschiefsen 654.
Pérot, A. s. Fabry, Ch. 104. 242
Perreau, Selen-Widerstand und X-Strahlen 156.
Perrotin, Neubestimmung der Lichtgeschwindigkeit 672.
Peter, B., Venus-Durchmesser 226.
Petersen, Joh., Geschiebe-Studien 566.
Petrunkewitsch, A., Verdauungsorgane von Periplaneta und Blatta 99.
Pettinelli, P., Thermische Eigenschaften der Luft und Funken 9.
Pfaff, F. W., Aederung der Schwerkraft 71.
Pfeil, Joachim Graf, Südsee 167.
Phillips, C. E. S., Elektricitäts-Entladung durch Magnetismus 46.
Pickering, W. H., Künstliche Planetenscheiben 377.
—, Mond-Beobachtungen 417.
Pirotta, R. und Albini, Augusto, Gelbe Trüffel 238.
Plate, L., Darwinsches Selectionsprincip 359.
Plateau, Félix, Insecten und Blüthen 650.
Plettke, F., Aus der Heimath für die Heimath 143.
Pochettino, A., Erdmagnetismus u. Höhe 91.
Polis, P., Klima des Hohen Venns 570.
Pollock, James B., Wurzelkrümmung 293.
Pospichal, Ed., Flora der österreichischen Küstenländer 119.
Potonié, H., Fossile Pflanzen in Ostafrika 549.
—, Metamorphose der Pflanzen 49.
—, Pflanzenpaläontologie 183.
Poulsen, Voldemar, Telegraphon 422.
Poynting, John H., Untersuchungen über Gravitation 524.
Pozerski, Lösliche Fermente bei tiefen Temperaturen 556.
Prantl-Pax, Botanik 373.
Prianischnikow, D., Temperatur und Eiweifszerfall 645.
Přibram, R., Austrium 317.
Pringsheim, E., Absorption elektrisch leuchtender Gase 427.
—, Strahlungsgesetze (O.-M.) 117.
Prior, G. T., Antarktische Gesteine, Petrographie 256.
Proton, Sonnenhof 219.
Puccianti, L., Absorptionsspectra von Flüssigkeiten im Infraroth 590.

Q.

Quincke, G., Volumänderung von Flüssigkeiten im Magnetfeld 426.

R.

Rabl, H., Mehrkernige Eizellen 63.
Rabot, Charles, Gletscherschwankungen 545.
Raciborski, M., Myrmekophile Pflanzen 307.
—, Vorläuferspitze 253.
Radais, Reinkultur grüner Algen 358.
Radakowic, M., Geschwindigkeit des Geschosses an der Mündung 556.
Rasch, Dynamomaschinen 606.
Rawitz, B., Megaptera boops 212.
Rayleigh, Lord, Collidirende Strahlen und Gase 51.
—, Durchgängigkeit des Argons 323.

Redtenbacher, J., Dermatopteren und Orthopteren Oesterreichs 550.
Reinganum, Zustandsgleichung 551.
Reinitzer, F., Huminsubstanzen als Pilznahrung 410.
Renard, A. F., Structur chondritischer Meteorite 228.
Renault, B., Bacteriaceen der Steinkohle 292.
Richarz, F., Echo (O.-M.) 59. 92.
—, Fortschritte der Elektricität 230.
—, Gesetz von Dulong u. Petit (O.-M.) 221.
—, Gravitationsconstante. — Temperaturunterschiede in Luftströmen 552.
Richter, M. M., Lexikon der Kohlenstoffverbindungen 12. 437.
Rick, J., Neue Sclerotinia-Art 435.
Riecke, Eduard, Freie Elektricität an der Oberfläche von Entladungsröhren 215.
— s. Klein, F. 646.
Righi, Augusto, Zeemannsches Phänomen 349.
Rinne, F., Geologie von Celebes 475.
— und Else, Celebesfahrt 397.
Ritter, C. und Rübsaamen, Ew. H., Reblaus 513.
Ritter, Georg, Plasmaströmung und Sauerstoff 357.
Rodewald, H. und Kattein, A., Künstliche Stärke 409.
Rohr, von, Moritz, Photographische Objective 488.
Röhrig, G., Magenuntersuchungen von Vögeln 310.
Römer, Fritz und Schaudinn, Fritz, Fauna arctica 182.
Róua, Sigmund, Temperatur in Ungarn 629.
Roozeboom, H. W. Bakhuis, Phasenlehre 609.
Ross, Ronald und Ould, Fielding, R., Malaria-Parasiten 535.
Rothschild, W., Apteryx 205.
Rowland, Sydney s. Macfadyen, Allan 504.
Rubens, H. s. Hagen, E. 255.
Rübsaamen, Ew. H. s. Ritter, C. 513.
Rudel, Reinhold s. Hesdörffer, Max 373.
Ruff, O., Arabinose 533.
— s. Fischer, Emil 666.
— und Ollendorf, G., Galactose und Milchzucker, Abbau 533.
Runge, C., Radium-Spectrum 548.
Rupe, Hans, Chemie natürlicher Farbstoffe 385.
Russel, H. N., Dichten enger Sternsysteme 52.
Rutherford, E., Inducirte Thorverbindungen 240.
—, Von Thorverbindungen ausgestrahlte Radioactivität 139.

S.

Sagnac, G. s. Curie, P. 335.
Salomon, W., Ueber Erosion durch Gletscher 644.
Salvadori, R. s. Nasini, R. 120.
Salvioli, L., Widerstand der Hühnereier gegen Temperaturschwankungen 79.
Schaer, Ed. s. Kahlbaum, G. W. A. 181.
Schaible, Friedrich, Wachsen und Keimung im Vacuum 166.
Scharff, R. F., History of the European Fauna 282.
Schaudinn, F., Generationswechsel von Trichosphärium und Coccidien 4. 19.
— s. Römer, Fritz 182.
Scheel, Karl s. Börnstein, Richard 605.
Scheiner, J., Strahlung und Temperatur der Sonne 129.
Schelle, E., Bemerkenswerthe Blitzformen 143.
Schenck s. Strasburger, E. 155.
Schicht, Franz, Elektrostatisches Feld aufserhalb der Röhren 104.
Schierl, A. s. Harpf, A. 91.
Schimper, F. W. s. Strasburger, E. 155.
Schincaglia, Ignazio, Fluorescenzlicht in festen Körpern 75. 608.
Schirmeisen, Karl, Periodisches System der Elemente 401.
Schively, Adeline, Frances, Amphicarpaea 36.
Schloesing fils, Th., Verwerthung des gelösten Kali durch Pflanzen 205.
Schmauss, August, Anomale elektromagnetische Rotationsdispersion 434.
Schmidt, Erich, Magnetische Untersuchung des Eisens 436.
— s. Gumlich, E. 369.
Schmidt, G. C., Potentialgefälle und Temperatur 255.
Schmidt, Julius, Pflanzenalkaloide 412.
Schoute, Bündel von quadratischen Räumen 542.
Schreiber, Paul, Der Sonnenschein 217.
—, Wald und Klima 142.
Schröter, C. und L., Taschenflora des Alpenwanderers 346.
Schubert, J., Wald, Einflufs auf Luft- und Bodentemperatur 162.
Schultz, Carl, Ursachen der Wettervorgänge 66.
Schultze, L. S., Regeneration von Ganglien und Keimblätterlehre 43.
Schumann, Victor, Licht kleinster Wellenlänge 277.
Schumburg, Excitantia 39.
Schur, Heinrich s. Burian, Richard 378.
Schwalbe, B., Nachruf auf Karsten 413.
Schwalbe, Carl, Malaria und Moskitos 271.
Schwalbe, Ernst, Blutgerinnung (O.-M.) 613.
Schwalbe, G., Zur Theorie der Luftelektricität 192.
Schwartze, Darmentwickelung bei Lepidopteren 47.
Schweidler, v., E. s. Meyer, Stefan 46. 78. 254.
Schwendener, S., Blattstellungs-Theorie 243.
Schweth, Recheuschieber 606.
Sederholm, J. J., Archäische Formation in Finnland 430.
See, T. J. J., Planeten, Durchmesser 624. 672.
Seelhorst, v., C., Wassergehalt des Bodens und Pflanzenentwickelung 449.
Seligo, Arthur, Stuhmer Seen 581.
Semon, R., Forschungsreise in Australien 372. 646.
Sieberg, A., Meteorologisches Observatorium in Aachen 509.
—, Sonnenringe 571.
Siegel, Carl, Raumvorstellung 461.
Simon, Hermann Th., Flammenbogenartige Funkenentladung 283.
Simnn, S., Ladung und Masse der Kathodenstrahlen 75.
Simons, Elizabeth A., Circumnutation 37.
Smith, R. Greigh, Knötchenorganismen 604.
Soave, Marco, Cyanwasserstoff in Pflanzen 88.
Socolow, Serge, Beziehungen der Planetenbahnen 205.
Söderbaum, H. G., Berzelius' Werden 230.
Sommerfeld, Beugung der Röntgenstrahlen 553.
—, Hydraulik 543. 605.
Spadavecchia, G., Magnetismus und Thermoelektricität der Wismuthlegirungen 67.
Spiers, Frederick S., Contact-Elektricität 190.
Spilker, A. s. Krämer, G. 3.
Spring, W., Flockenbildung in trüben Medien 600.
—, Plasticität fester Körper und Gesteinsbildung 285.
Sprung, A., Regendauer in Deutschland 216.
—, Wolkenbeobachtungen 570.
Stäckel, Geodätische Linien 541.
Stahl, E., Mykorrhizenbildung 484.
Stark, J., Glühlampen, Gasströme und Zerstäuben der Kohle 228.
—, Wirkung partieller Erhitzung auf durchströmte Gase 654.
Stefanini, A. s. Battelli, A. 153.
Steinach, E., Chromatophoren-Muskeln der Cephalopoden 357.
Steinitz, Abelsche Gruppen 542.
Stelz, L. und Grede, H., Leitfaden für den botan. Unterricht 479.
Sternberg, Ludwig, Labferment u. Verdauung 324.
Stewart, Walter, Zerstieben von Platin- und Palladiumdrähten bei hohen Temperaturen 98.
Stokes, H. N. s. Merrill, George P. 616.
Strasburger, Eduard, Reductionstheilung, Spindelbildung, Centrosomen bei Pflanzen 179.
—, Noll, F., Schimper, F. W., Schenck, Lehrbuch der Botanik 155.
Strauss, E. s. Hofmann, K. A. 647.
Streintz, Franz, Elektricitäts-Leitung gepreſster Pulver 630.
Strutt, R. J., Absorption der Becquerelstrahlen 227.
— Elektricitäts-Durchgang durch Argon und Helium 279.
— Magnetische Dispersion der Kathodenstrahlen 127.
Suess, Franz E., Thermalquellen von Teplitz und Erdbeben 347.
Šulc, O., Hydrolyse durch katalytische Metalle 381.
Sutherland, Alexander, Temperatur der Vögel 22.
Swingle, Walter T., Caprification 56.
Sykora, J., Nordlicht-Spectrum 387.

T.

Tammes, Tine, Sonnenstrahlen u. Keimfähigkeit der Samen 538.
—, Verbreitung des Carotins im Pflanzenreich 423.
Telesca, Giovanni, Energieverbrauch bei oscillirendeu Entladungen 268.
Terschak, E., Photographie im Hochgebirge 669.
Tetzner, F., Slowinzen u. Lebakaschuben 463.
Thiele, J., Ungesättigte Verbindungen u. Partialvalenzen 443.
Thiselton-Dyer, William, Keimkraft der Samen in flüssigem Wasserstoff 114.
Thompson, Silvanus P., Michael Faradays Leben und Wirken 281.
Thomson, J. J., Elektrolytische Fortführung der Gase 387.
— Korpuskeln-Hypothese 343.
— Massen der Gas-Ionen 109.
Thon, E. s. Kahlbaum, Georg W. A. 155.
Thorndicke, E., Fische, Psychologie 403.
Thoulet, J., Thon in Muschelschalen 504.
Tilden, W. A., Specifische Wärme und Atomgewicht 355.
Tillo, de, Alexis, Beziehung zwischen Erdmagnetismus, Meer und Temperatur 317.
Tirelli, V., Entwickelung von Hühnereiern bei niedriger Temperatur 452.

Tischler, Georg, Cellulose aus Plasmasträngen 181.
Tissot, C., Cohärer 415.
Tornier, G., Amphibien, Gabelschwänze 371.
Torre, K. W. von Dalla, Flora Oesterreichs 12.
— und Harms, H., Siphonogamae 425.
Trabert, W. s. Pernter, J. M. 654.
Traube, J., Raum der Atome 48.
Traube, Moritz, Gesammelte Abhandlungen 217.
Traube, W., Aufbau von Xanthinbasen 594.
Trillat, A., Farbige Photographie 247.
Tropfke, Johannes, Schulmathematik 48.
Trowbridge, John, X-Strahlen durch Batteriestrom 503.
—, Wasserstoff- und Wasserdampf-Spectrum 642.
— Mc Kay, T. C. und Howe, J. C., Explosive Wirkung elektrischer Entladungen 62.
Tschermak, E., Küustliche Kreuzung bei Pisum sativum 567.
Turpain, Albert, Untersuchung elektrischer Schwingungen 203.
Twrdy, Konrad, Krystallographie 281.

U.

Uhle, E., Myrmikophilie brasilianischer Imbauben 659.
Uhlig, Carl, Volksdichte in Baden 297.

V.

Vallot, Joseph s. Lecharme, Jean und Louis 374.
Vanhöffen, E., Wale uud Hochsee 11.
Verhoeff, K. W., Wandernde Diplopoden 631.
Vernon, H. M., Alter der Geschlechtszelleu und Entwickelung 129.
Villard, P., Flammengase, elektrische Eigenschaften 387.
Villari, Emilio, Ladung durch ixirte Luft 307. 380. 635.
Vincent, G., Dicke der Uebergangsschichten 278.
Vines, S. H., Fortschritte der Botanik im 19. Jahrhundert 573. 585. 597.
Vöchting, Hermann, Knollengewächse u. vicarirende Organe 6.
Vogel, H. C., Sternbewegung in der Gesichtslinie 340.
Voigt, Fortpflanzung eines Strudelwurms 526.
Volz, Wilh., Geologie von Sumatra 499.
Vries, de, Hugo, Bastardbefruchtung des Sameneiweifses 141.
Vries, de, Hugo, Ernährung und Zuchtwahl 289.
—, Neue Pflanzenart, experimenteller Ursprung 580.
—, Spaltungsgesetz der Bastarde 390.

W.

Wager, Harold, Sexualität der Pilze 199.
Walcott, Charles D., Report Geological Survey 166.
Walden, P., Entwickelung der Stereochemie 145. 157. 169. 185. 197.
Waldeyer, W., Anatomischer Unterricht in Berlin 66.
Waller, Augustus D., Elektromotorische Kraft belichteter, grüner Pflanzen 375.
Waugerin, Flächenconstanten, Krümmungsmafse 541.
—, Satz über Krümmungslinien 542.
Warburg, E., Wärmeeinheit 309.
Warburg, O., Monsunia 361.
Ward, Henry L., Meteorsteinfall bei Allegan 143.
Wasmann, E., Atemeles und Termitoxenia 603.
—, Psychologie der Ameisen 403.
Weber, Heinrich, Partielle Differentialgleichungen d. mathemat. Physik 591.
Weber, Max, Siboga-Expeditiou 531.
Wedekind, Edgar, Grundlagen d. Stereochemie 332.
Weinschenk, E., Farben der Mineralien 114.
—, Klassification der Meteoriteu 204.
Weisse, A., Blattstellung an Axillarzweigen 100.
Wernicke, A., Lehrbuch der Mechanik 539.
Wesendonk, von, K., Rauchende Substanzen u. Elektricitätsleitung d. Flammengase (O.-M.) 261.
—, Tropfeu- und Flammen-Collectoren (O.-M.) 233.
Wesley, W. H., Corona-Beobachtung 439.
Wheeler, W. M., Eciton-Weibchen 655.
Wichelhaus, H., Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit 669.
Wiechert, E., Grundlagen der Elektrodynamik 244.
Wiedersheim, R., Brutpflege niederer Wirbelthiere 327.
Wieler, Säuren und Blätter 620.
Wien, M., Sinusströme 555.
Wiesner, Julius, Rohstoffe des Pflanzenreichs 296. 426.
Wilfarth, H., Bekämpfung der Nematoden 319.
Willow, R. S., Widerstand der Amalgame und Temperatur 126.
Willson, George H. s. Mc Adie, Alexander G. 372.
Wilson, C. T. R., Condensation an positiven und negativen Ionen 44.
Wilson, Harold A., Erstarrung und Viscosität unterkühlter Flüssigkeiten 579.
—, Potentialgefälle und Leitfähigkeit in Geifslerschen Röhren 447.
Wilson, H. V., Pelomyxa 566.
Wilson, Lucy, L. W., Conopholis 36.
Wilson, W. G. s. Lamb, C. G. 33.
Wind, Beugung der Röntgenstrahlen 553.
Winkelmann, A., Röntgeustrahlen und Funkenstrecke 579.
Winkler, Clemens, Wanderung der Metalle durch Kohlenoxyd 370.
—, Zeitalter der Verbrennung 386.
Winkler, Hans, Furchung unbefruchteter Eier durch Spermaextract 458.
—, Theilung der Eier von Cystosira 632.
Winkler, W., Sudetenflora 463.
Wislicenus, Walter F., Astronomischer Jahresbericht 449.
—, Astrophysik 23.
Wohl, A., Abbau der Arabinose 533.
Wöhler, Friedrich, Jugendbriefe 659.
Wohlrab, A., Vogtland 332.
Wolf, Max, Aufsennebel der Plejaden 468.
—, Zodiakallicht 498.
Wolf, W., Explosionen, Fortpflanzung in Luft 20.
Wollny, E., Bodenfeuchtigkeit und Salze 293.
Woodward, R. S., Fortschritte der angewandten Mathematik 249. 262. 273.
Wossidlo, Paul, Leitfaden der Botanik 347.
Wüllner, Adolph, Experimentalphysik 77.

Y.

Yasuda, Atsushi, Anpassung von Infusorien 617.

Z.

Zalewski, W., Aetherwirkung auf Stoffumsatz der Pflanzen 667.
Zeiller, R., Fossile Pflanzen Südchinas 192.
—, Paléobotanique 502.
Zeleny, John, Ionen durch Röntgenstrahlen, Geschwindigkeit 389.
Zenker, W., Photochromie 582.
Ziegler, H. E., Thierpsychologie 403.
Zieheu, Theodor, Erkenntnifstheorie 550.
Zopf, W., Oxalsäure, Bildung durch Bacterien 270.
Zoth, Oskar, Blickrichtung, Gröfse der Gestirne und Form des Himmelsgewölbes 85.
Zwaardemaker, Riechkraft 623.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 6. Januar 1900. Nr. 1.

Die Strahlungsgesetze und ihre Anwendungen.

Von Prof. E. Pringsheim (Berlin).

Im festen und flüssigen Aggregatzustande senden bei hohen Temperaturen alle Körper Licht aus, sie „glühen“. Das Spectrum dieses Lichtes hat für alle verschiedenen Substanzen den gleichen Charakter, es ist ein continuirliches Spectrum, dessen Intensität an einer Stelle ein Maximum besitzt und nach beiden Seiten hin stetig abnimmt. Ziehen wir nicht nur die sichtbaren, sondern auch die dem Auge unsichtbaren, ultrarothen Strahlen in das Bereich unserer Betrachtungen, so finden wir, dafs die Emission von Strahlung nicht auf die Glühtemperaturen beschränkt ist, sondern dafs alle festen und flüssigen Körper bei jeder Temperatur Strahlen aussenden.

Wegen der grofsen Aehnlichkeit der Spectra verschiedener strahlender Substanzen ist es nicht möglich, mit Hülfe der gewöhnlichen, wesentlich qualitativen Methoden der Spectralanalyse charakteristische Unterschiede im Spectrum verschiedener Substanzen nachzuweisen, und auf demselben Wege zu Resultaten zu gelangen, welcher bei der spectralen Untersuchung strahlender Gase zu so glänzenden Entdeckungen geführt hat. Während bei den Gasspectren die charakteristischen Unterschiede der Spectra verschiedener Substanzen im Vordergrunde des Interesses stehen, besteht für die festen und flüssigen Körper die wichtigste Aufgabe darin, die für alle Substanzen gemeinsamen Strahlungsgesetze zu finden. Dafs es solche allgemeine Strahlungsgesetze giebt, das hat Kirchhoff unmittelbar nach Entdeckung der Spectralanalyse ausgesprochen, indem er gezeigt hat, wie die Strahlung eines jeden beliebigen Körpers zurückgeführt werden kann auf die Strahlung eines bestimmten Körpers von besonderen Strahlungseigenschaften, des theoretisch definirten „absolut schwarzen Körpers“. Dieser ist dadurch charakterisirt, dafs er „alle Strahlen, die auf ihn fallen, vollkommen absorbirt, also Strahlen weder reflectirt noch hindurchläfst“.

Ist e das Emissionsvermögen dieses schwarzen Körpers bei einer bestimmten Temperatur für Strahlung einer bestimmten Wellenlänge λ, E und A das Emissions- und Absorptionsvermögen eines beliebigen Körpers für die gleiche Temperatur und dieselbe Wellenlänge, so ist nach Kirchhoff:

$$\frac{E}{A} = e \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

d. h. die Emission E eines beliebigen Körpers ist bekannt, wenn man sein Absorptionsvermögen A und die Emission des schwarzen Körpers e kennt. Unter Emissionsvermögen versteht Kirchhoff die von dem Körper ausgehende Strahlungsenergie, unter Absorptionsvermögen — abweichend von dem sonst üblichen Sprachgebrauch, nicht das Verhältnifs der absorbirten Energie zu der in den Körper eindringenden (einfallende minus reflectirte Lichtmenge), sondern — das Verhältnifs der absorbirten Energie zu der gesammten auf den Körper einfallenden. Für den schwarzen Körper ist das Absorptionsvermögen gleich 1, und alle für Strahlung undurchdringlichen Körper unterscheiden sich von dem schwarzen nur durch die von ihnen reflectirte, nicht durch die im gewöhnlichen Sinne absorbirte, von den Körpern verschluckte Energie. Da alle undurchsichtigen Substanzen einen von 1 verschiedenen Brechungsindex haben, so reflectiren sie alle einen Theil der auf sie fallenden Strahlung und es kann daher keine Substanz geben, welche absolut schwarz ist.

Die allgemeinen Strahlungsgesetze sind diejenigen, welche dem schwarzen Körper zukommen. Seine Strahlung wäre vollkommen bekannt, wenn man den Werth des Emissionsvermögens e für alle Wellenlängen und für jede Temperatur kennen würde, oder anders ausgedrückt, wenn die Emission e als Function der Wellenlänge und der Temperatur gegeben wäre. Diese Function ist nach Kirchhoff „unzweifelhaft von einfacher Form, wie alle Functionen es sind, die nicht von den Eigenschaften einzelner Körper abhängen“. Er spricht es auch aus, dafs erst, wenn auf experimentellem Wege diese Function gefunden ist, die ganze Fruchtbarkeit seines Satzes (1) sich zeigen würde. Denken wir uns für eine bestimmte Temperatur T die Wellenlängen als Abscissen, den jeder Wellenlänge zukommenden Werth von e als Ordinate aufgetragen, so haben wir den Verlauf der Function e für eine bestimmte Temperatur in Gestalt einer Curve dargestellt. Diese Curve giebt die Vertheilung der Energie im Normalspectrum wieder, d. h. in derjenigen spectralen Darstellung, bei welcher je zwei Strahlen, deren Wellenlängen sich um die gleiche Gröfse unterscheiden, im Spectrum gleich weit von einander entfernt liegen.

Der Kirchhoffsche Satz zeigt einen theoretisch

möglichen Weg an, wie man zur Kenntnifs der Function e gelangen könnte. Man brauchte nur für eine beliebige Substanz E und A als Functionen der Wellenlänge und der Temperatur zu bestimmen, um als Quotienten dieser Functionen die Gröfse e zu finden. Wegen der grofsen Schwierigkeiten, die sich der experimentellen Untersuchung von A entgegenstellen, ist dieser Weg noch nicht beschritten worden. Dagegen hat man mehrfach versucht, aus der Emission verschiedener Körper ohne Kenntnifs ihrer Absorption Schlüsse auf die Emission des schwarzen Körpers zu ziehen, wobei man die Verschiedenheiten in den Strahlungseigenschaften der verschiedenen Substanzen unbeachtet liefs.

So stellte Stefan auf Grund des bis 1879 vorliegenden Beobachtungsmaterials das nach ihm benannte Strahlungsgesetz auf, dafs die Gesammtstrahlung eines Körpers proportional ist der vierten Potenz seiner absoluten Temperatur. Dieser Satz, von dem Stefan irrthümlich glaubte, dafs er die Strahlungseigenschaften so verschiedener Körper, wie Rufs, Platin, Glas etc. darstelle, erlangte seine wahre Bedeutung erst, als Boltzmann 1884 auf theoretischem Wege das gleiche Gesetz für den vollkommen schwarzen Körper abgeleitet hatte. Als Grundlage für diese Ableitung diente Boltzmann der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie und ein Satz der elektromagnetischen Lichttheorie, welcher aussagt, dafs ein Lichtstrahl bei senkrechter Incidenz auf die Flächeneinheit einen Druck ausübt, welcher gleich der in der Volumeneinheit enthaltenen Energie der Strahlung ist.

Das Stefan-Boltzmannsche Gesetz wird durch die Formel wiedergegeben:

$$S = C \cdot T^4 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

wo S die in der Gesammtstrahlung eines schwarzen Körpers von der absoluten Temperatur T enthaltene Energie, C eine Constante bedeutet.

Die experimentelle Untersuchung der Gesammtstrahlung, ebenso wie die der Function e scheiterte früher daran, dafs keine Körper vorhanden waren, welche, wie es nach Kirchhoff vom schwarzen Körper verlangt wird, „Strahlen weder reflectiren noch hindurchlassen“. Und doch hat Kirchhoff selbst eine Folgerung aus seinem Satze gezogen, welche unmittelbar zur experimentellen Herstellung eines Körpers führt, dessen Strahlungseigenschaften mit denen des schwarzen Körpers praktisch identisch sind. Diesen praktischen schwarzen Körper erhält man nach Lummer (vergl. Rdsch. 1896, XI, 65, 81, 93) und Wien (1895), indem man einen Hohlraum auf möglichst gleichmäfsige Temperatur bringt, und seine Strahlung durch eine Oeffnung nach aufsen gelangen läfst[1]).

Metallische, innen geschwärzte Hohlkugeln wurden in Bädern oder bei den höheren Temperaturen in einem Gasofen möglichst gleichmäfsig erhitzt und die durch eine kleine Oeffnung nach aufsen dringende Strahlung wurde bolometrisch beobachtet. Die Temperatur wurde durch Thermometer resp. Thermoelemente gemessen. Auf diese Weise fanden Lummer und Pringsheim 1898, dafs im Einklang mit dem Stefan-Boltzmannschen Gesetze innerhalb des beobachteten Temperaturintervalls von 100° bis 1300° C die Gesammtstrahlung des schwarzen Körpers mit sehr grofser Annäherung proportional der vierten Potenz der absoluten Temperatur fortschreitet.

(Schlufs folgt.)

[1]) Schon 1884 hat Boltzmann versucht, mit Hülfe des gleichen Princips die Strahlung des schwarzen Körpers herzustellen, hat aber diesen wenig beachteten Versuch experimenteller Schwierigkeiten wegen aufgegeben.

D. Gill: Sauerstoff in den Atmosphären gewisser Sterne. (Astrophysical Journal 1899, X, 272.)

In den Spectren der Sterne β Scorpii, β Canis majoris, β Centauri und β Crucis fand F. McClean aufser den Helium- und Wasserstofflinien noch andere Liniengruppen, die anscheinend mit Liniengruppen des Sauerstoffspectrums zusammenfallen. Um diese höchst wichtige Entdeckung sicher zu stellen, hat Herr D. Gill mit Herrn J. Lunt am neuen photographischen Refractor der Capsternwarte Aufnahmen der Spectra einiger von diesen Sternen gemacht. Das Instrument hat 60 cm Objectivöffnung bei 6,8 m Brennweite. Im Spectralapparat werden entweder drei Prismen mit je 60° brechendem Winkel oder ein einziges Prisma von 62° benutzt; letzteres zeichnet sich durch besonders gute Definition und verhältnifsmäfsig grofse Durchlässigkeit für blaue und violette Strahlen aus.

Verf. giebt eine ausführliche Beschreibung der Methode, nach welcher er aus den gemessenen Linienabständen, ausgedrückt in Umdrehungen der Mikrometerschraube, die Wellenlängen der Linien bestimmt hat. Sodann werden in einer Tabelle die Wellenlängen der im Spectrum von β Crucis beobachteten Linien zusammengestellt und zur Vergleichung die Wellenlängen der helleren Sauerstofflinien (nach Noevius sowie nach Trowbridge und Hutchins) und der Heliumlinien (nach Runge und Paschen) hinzugefügt. Die Wasserstoff- und Heliumlinien haben auf der untersuchten Aufnahme, die am 15. März 1899 gemacht ist, fast genau die normalen Wellenlängen; die Bewegung von β Crucis längs der Sehrichtung war also damals sehr gering, bezogen auf die Erde. Da die Erde aber gleichzeitig in ihrer Bahn mit 18 km Geschwindigkeit in der Richtung auf den Stern β Crucis zulief, so mufs dieser eine eigene Bewegung von + 18 km in der Secunde, bezogen auf den Mittelpunkt der Erdbahn, die Sonne, besitzen. Dies dürfte die erste Bestimmung der Bewegung eines Sternes des Südhimmels längs der Gesichtslinie sein.

Abgesehen von den schwächeren Linien, sowie von einigen helleren, die aber in überexponirten Theilen des Sternspectrums stehen, stimmen alle in die untersuchte Spectralregion (425 bis 458 $\mu\mu$) fallenden Sauerstofflinien so gut wie völlig mit Stern-

linien bezüglich der Wellenlängen überein; die Unterschiede betragen nur 0,01 bis 0,02 $\mu\mu$. Somit ist die Existenz von Sauerstoff in der Atmosphäre des Sterns β Crucis zweifelfrei nachgewiesen. Andererseits kann man behaupten, dafs von Stickstofflinien keine Spur im Spectrum dieses Sternes vorhanden ist. Dem Kohlenstoff schreibt Verf. die Linie 426,72 zu, während Magnesium durch die Linie 448,117 vertreten ist.

Es kommen aber noch drei starke Linien unbekannten Ursprunges im Spectrum von β Crucis und in den fast genau gleichen Spectren von β und ε Canis majoris und β Centauri vor; ihre Wellenlängen sind 455,279, 456,709 und 457,468 $\mu\mu$.

Die genannten Sterne unterscheiden sich somit spectroskopisch von unserer Sonne ganz wesentlich dadurch, dafs bei dieser die vom Sauerstoff bewirkte Absorption sehr gering ist. Nach den Untersuchungen von Runge, Paschen und Jewell (Rdsch. XII, 163; XIII, 137) sind Sauerstofflinien im eigentlichen Sonnenspectrum sicher vorhanden, wenn auch sehr schwach. Von ihnen müssen die durch die Absorption in der Erdatmosphäre erzeugten Sauerstofflinien und -bänder unterschieden werden. Man erkennt diese irdischen Linien daran, dafs sie bei Beobachtungen auf hohen Bergen, wie überhaupt bei hohem Sonnenstande erheblich abgeschwächt erscheinen. Auch erleiden sie nicht, wie die eigentlichen Sonnenlinien, Verschiebungen am Ost- und Westrande der Sonne infolge der Rotation dieses Gestirns.

Dieser ersten, höchst werthvollen Leistung des neuen 24-Zöllers auf spectrographischem Gebiete dürften bald weitere Entdeckungen folgen; dafür bürgt die bekannte Energie des berühmten Directors der Capsternwarte. A. Berberich.

G. Krämer und A. Spilker: Das Wachs der Bacillariaceen und sein Zusammenhang mit dem Erdöl. (Ber. d. d. chem. Ges. 1899, Jahrg. XXXII, S. 2940.)

Ein eigenartiges Vorkommen eines grofsen Bacillariaceen- (Diatomeen-) lagers setzte die Verff. in den Stand, eine genauere Untersuchung des Wachses dieser Pflanzenkolonien vorzunehmen. Sie erkannten nahe Beziehungen dieses Wachses zu dem galizischen Erdwachs (Ozokerit) und unternahmen aufgrund dieser Erkenntnifs, eine neue Erklärung der natürlichen Petroleumvorkommen zu geben. Im einzelnen gestaltete sich die Untersuchung wie folgt.

Auf dem Gebiete des Gutes Ludwigshof in der Uckermark befindet sich eine 900 ha grofse Fläche, welche als Boden eines abgelassenen Sees unter einer Torfdecke eine im Durchschnitt 7 m mächtige Schicht von eigenartiger Beschaffenheit aufweist. Die Schicht ist eine graubraune, krümelige, sich etwas fettig anfühlende Masse, die stark wasserhaltig ist. Sie giebt das Wasser an der Luft nur langsam ab, trocknet aber schliefslich zu einer hornartigen Masse zusammen, welche sich wegen ihres Gehaltes an Stickstoff zu Düngezwecken wohl eignet und auch dazu Verwendung findet. Unter dem Mikroskop erkennt man in ihr die Formen verschiedener Diatomeen. Die Asche der Masse documentirt ihre Herkunft von Bacillariaceen durch ihren hohen Kieselsäuregehalt (76 Proc.). „Man hat es offenbar im See von Ludwigshof mit einem grofsen Leichenfelde von Bacillariaceen zu thun, die viele Jahrhunderte auf einander wachsend den See schliefslich ganz ausgefüllt haben, der dann, nachdem er abgelassen, von Torfgewächsen überwuchert wurde.“

Wird nun diese Masse, nachdem sie vom Wasser befreit ist, mit Benzol oder Toluol ausgezogen, so giebt sie an das Lösungsmittel 3,6 Proc. einer paraffinartigen Substanz ab, welche äufserlich kaum vom Erdwachs zu unterscheiden ist. Sie ist schwarzbraun, fettglänzend, von asphaltartigem Bruch, und sie schmilzt bei 50° bis 70°. Sie enthält etwa 1 Proc. Schwefel und ist noch nicht frei von Asche. Rauchende Salpetersäure greift die Masse in der Kälte nicht an, wohl aber in der Wärme. Es läfst sich aus dem angegriffenen Antheil davon ein fester Körper erhalten, der nach seinem Schmelzpunkt genau mit dem Leken übereinstimmt, welches Beilstein und Wiegand aus dem Erdwachs von Tscheleken dargestellt haben, und das sich auch aus allen galizischen Ozokeriten gewinnen läfst.

So ähnlich also das Diatomeenwachs dem Erdwachs ist, fehlt es doch auch nicht an gewissen Unterschieden. Während alkoholisches Kali vom Erdwachs nur ganz geringe Mengen verseift, werden aus dem Diatomeenwachs etwa 10 Proc. ausgezogen. Unterwirft man Diatomeenwachs der Destillation unter Druck, so spaltet es sich unter Bildung von etwas Wasser in einen flüssigen und einen gasförmigen Antheil, ohne erhebliche Mengen von festem Paraffin zu bilden. Das Gas enthält neben Kohlenwasserstoffen Kohlenoxyd, Kohlensäure und etwas Schwefelwasserstoff. Erdwachs dagegen liefert kein Wasser, und die gebildeten Gase sind frei von Kohlenoxyd und Kohlensäure, und enthalten nur wenig Schwefelwasserstoff. Sondert man aus den flüssigen Destillationsproducten diejenige Fraction aus, welche dem eigentlichen Petroleum entspricht (Siedepunkt 130° bis 290°), so zeigt dieselbe in beiden Fällen das gleiche specifische Gewicht und den gleichen beträchtlichen Gehalt an ungesättigten Kohlenwasserstoffen. Vergleicht man die aus Ozokerit gewonnene Petroleumfraction, nachdem man sie von ihrem Gehalt an ungesättigten Kohlenwasserstoffen befreit hat, mit Erdöl (von Tegernsee), so findet sich völlige Uebereinstimmung nach der Elementarzusammensetzung und nach dem Molecalgewicht.

Es ergiebt sich aus diesen Untersuchungen, dafs das Bacillariaceenwachs mit dem Erdwachs zwar nicht identisch ist, aber doch zu ihm in naher Beziehung steht. Es ist jedenfalls sicher gestellt, dafs beide bei der Destillation unter Druck petroleumartige Producte von ganz übereinstimmenden Eigenschaften zu liefern imstande sind. Seine Producte unterscheiden sich zwar von den in der Natur

fertig gebildeten Petroleumarten dadurch, dafs sie viel gröfsere Mengen ungesättigter Koblenwasserstoffe enthalten. Doch glaubeu die Verff., diesem Umstande kein besonderes Gewicht beilegen zu sollen, und nehmen in plausibler Weise an, dafs die ungesättigteu Verbinduugen des uatürlicheu Petroleums sich im Laufe der Zeit durch Selbstcoudensatiou in gesättigte Stoffe von höherem Moleculargewichte umgewaudelt haben.

So steht denn also nichts mehr im Wege, die Bildung der natürlichen Petroleumlager durch eine Druckdestillation aus dem Wachs grofser Diatomeenlager zu erkläreu. Was diese Anuahme besonders stützt, ist der ungeheure Reichthum der bekannten Erdölvorkommen. Bei der allgemeinen Verbreitung der Diatomeeu und dem raschen Wachsthum derselben läfst sich die Bildung von Lageru ähnlich dem von Ludwigshof iu heliebigem Umfauge ohue Schwierigkeit vorstellen. Mit was für Mengen aber auch dieser verhältnifsmäfsig kleine See zu rechnen gestattet, ergieht sich daraus, dafs in seinem Lager bei einer Ausdebnung von 700 ha uud einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 7 m die in ihm vorhandene Menge Wachs sich zu zwei Milliouen Doppelcentuer berechnet.

Von den verschiedenen zur Erklärung der Petroleumvorkommen aufgestellten Hypothesen hatte sich in den letzten Jahreu diejenige gefestigt, welche die Bilduug auf eine Druckdestillation von thierischem Fette zurückführt (vgl. Rdsch. 1892, VII, 365, 377, 392; 1898, XIII, 391). Man nahm au, dafs durch besondere Katastrophen, wie Einbrüche vou stark salzbaltigem Wasser iu abgeschlosseue Becken, die gesammte Fauna derselben zum Absterben gebracht wordeu sei, dafs das Fett davon als der widerstandsfähigste Theil sich zunächst erhalten habe, und daun im weiteren Verlaufe der geologischen Entwickeluug in Petroleum umgebildet worden wäre. Dieser Annahme gegenüber kann der neuen, von den Herren Krämer und Spilker aufgestellten der Vorzug gröfserer Einfachheit und Ungezwungenheit nicht abgesprochen werdeu. Fm.

F. Schaudinn: 1. Untersuchungen über den Generationswechsel von Trichosphaerium Sieboldi Schn. (Abh. Akad. Wiss. Berlin 1898.) 2. Ueber deu Generationswechsel der Coccidien und die neuere Malariaforschung. (Sitzungsber. d. Ges. d. naturf. Freunde. Berlin 1899.)

Unsere Kenntnifs von der Fortpflanzung der einzelligeu Thiere ist iu deu letzten Jahren durch die wichtige Thatsache bereichert worden, dafs bei ihnen ein Generationswecbsel vorkommt. Wir verdauken die Kenntnifs dieser Thatsache vor allem den Bemühuugen des Verf. und erhalten in der vorliegeuden, umfangreichen Untersuchung über Trichosphaerium und deu zumtheil ebeufalls auf eigener Untersuchuug basireuden, zumtheil nach den Befunden anderer Forscher zusammengestellten Mittheilungen über die Coccidien und Malariaparasiten einen werthvollen, neuen Beitrag zu diesem wichtigen Kapitel der Lehre von der Fortpflanzung der Thiere und speciell der Einzelligeu.

Wir geben zunächst die hauptsächlichsten Ergebnisse der Untersuchungen des Verf. über die eigenthümlichen Fortpflanzungsverhältnisse des Trichosphaeriums wieder. Tr. Sieboldi ist ein kleiner mariner Wurzelfüfsler, der im Schlamm und auf Algen der littoralen Zone weit verbreitet ist; von kugeliger oder unregelmäfsiger Gestalt ist er nur langsamer Formveränderungen fähig. Der Weichkörper zeigt sich von einer gallertigen Hülle allseitig umgeben, welche dicht mit kurzen, radiär gestellteu Stäben aus kohleusaurem Magnesium besetzt ist und kleine Oeffnungen zum Durchtritt der Pseudopodien besitzt; im Protoplasmakörper des Thieres liegt eine Meuge von Kernen, es ist also vielkernig. So verhält sich das Trichosphaerium, wie es bisber bekannt war uud von verschiedenen Autoren beschrieben wurde, doch giebt es noch einen anderen Zustand desselben Thieres, in welchem es den Stäbcheubesatz der Hülle nicht aufweist, und damit kommen wir bereits zu den, wie gesagt, recht eigeuartigen Fortpflanzungsvorgäugeu dieses Wurzelfüfslers.

Bekanntermafsen ist die bauptsächlichste Fortpflanzungsweise der Protozoen diejenige durcb blofse Theilung des Körpers. Diese einfachste Form der Vermehrung findet sich auch bei Trichosphaerium und besteht iu einer blofsen Durchschnürung des Körpers, an welcher sich die Gallerthülle ohne weiteres betheiligt. Es könuen auf diese Weise zwei, aber aucb mehrere Theilstücke durcb Zerfall eines Trichosphaeriums erhalten werden. Diese wachseu wieder zur Gröfse der ursprünglicheu Form berau. Wie erwähnt, giebt es Trichospbaerien ohne Stäbchen, die mit den stäbcheutragenden untermischt vorkommen. Mau batte sie schon früher mit ihnen zusammen gefunden, auch vermuthete A. Gruber, dafs sie nur bestimmte Zustände des Trichosphaeriums darstellten, ohne doch den Zusammenbang mit diesen feststellen zu köuuen. Als Herr Schaudinn denselben zu ergründen suchte, fand er eines Tages au der Stelle, wo vorher eiu Trichosphaerium gesessen hatte, einen Haufen winziger, kugeliger Amöbeu mit Pseudopodien ganz vom Charakter derjeuigeu des Trichosphaeriums. Alsbald schied sich auf ihrer Oberfläche eiue Hülle aus und es kounte kaum ein Zweifel darüber obwalteu, dafs man es mit den Jugendformen des stäbcbenloseu Trichospbaeriums zu thun habe. Eutstandeu siud dieselben dadurch, wie die fortgesetzten Beobachtungen des Verf. zeigten, dafs um jeden Kern des vielkernigen Thieres ein kugeliger Plasmahezirk sich souderte und abgrenzte; durcb Sprengung der stäbcbentrageuden Gallerthülle gelaugeu die Fortpflauzungskörper nach aufsen, wo sie dann Pseudopodien eutwickeln und eine Gallerthülle ausscheiden. Infolge von Wachsthum und durch wiederholte, indirecte Vermehrung des Kernes wachsen die Jugendstadien zu der stäbchenlosen Form des Trichospbaeriums heran. Diese

zeigt in ihrer ganzen Beschaffenheit eine grofse Uebereinstimmung mit der stäbchentragenden Form und kann sich wie diese durch blofse Theilung vermehren.

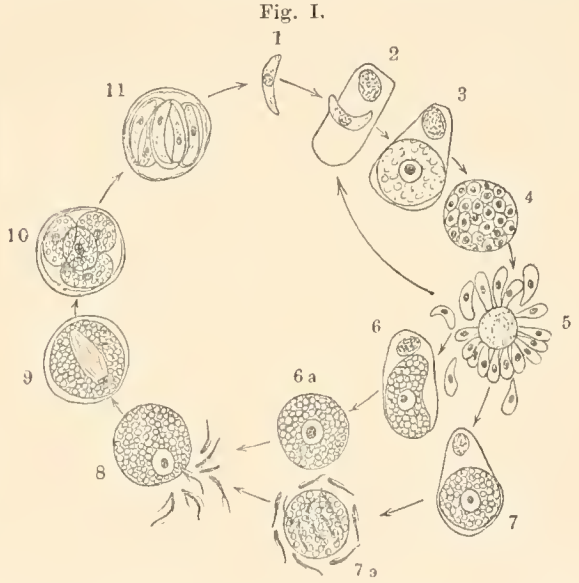
Während der Verf. den soeben geschilderten Fortpflanzungsact des Trichosphaeriums als Schizogonie bezeichnet, nennt er die nunmehr eintretende Vermehrung Sporogonie. Sie besteht darin, dafs zunächst eine lebhafte Vermehrung der Kerne und zwar wieder auf indirectem Wege eintritt, so dafs im Plasmakörper des Thieres gleichzeitig eine Menge von Kernspindeln sichtbar ist. Der ganze Weichkörper zerfällt in zahlreiche gröfsere Kugeln, die dann erst in Sporen sich auflösen. Letztere sind mit zwei Geifseln versehen und man sieht sie schon innerhalb der Gallerthülle sich bewegen. Indem sie die Hülle durchbrechen, gelangen sie nach aufsen; sie sind alle von ungefähr gleicher Gröfse (Isosporen), obwohl sie sich später paarweise vereinigen und man somit auf Gröfseudifferenzen schliefsen könnte, wie sie bei derartigen Fortpflanzungskörpern anderer Protozoen oder den Schwärmern der Algen vorkommen. Bei der Copulation verschmelzen die Schwärmsporen mit dem Vordereude, die Bewegungen der Geifseln werden langsamer, bis sich fast gleichzeitig alle vier Geifseln ablösen; die Kerne der beiden copulirenden Sporen legen sich an einander und verschmelzen ebenso wie die Protoplasmakörper. Die Weiterentwickelung der Copula zum Schizonten besteht darin, dafs ein Wachsthum eintritt und der Kern sich wiederholt theilt; die schon vorher ausgeschiedene Gallerthülle trübt sich, zahlreiche glänzende Körnchen treten in ihr auf und ordneu sich in radiären Reihen an, um die früher erwähnten Hüllstäbchen des Schizonten zu liefern. Damit ist dann das Anfangsstadium, von welchem die Schilderung ausging, nämlich das stäbchentragende Trichosphaerium erreicht und der Zeugungskreis desselben geschlossen. Er stellt sich als eine Aufeinanderfolge einer ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Generation dar und ist demnach als ein Generationswechsel anzusehen.

Von dem geschilderten Fortpflanzuugscyclus des Trichosphaeriums giebt der Verf. in etwas schematischer Darstellung eine höchst instructive, bildliche Darstellung in Form eines Kreises, in welchen die einzelnen Stadien eingetragen sind, ähnlich wie dies weiter unten für die Coccidien dargestellt ist. Auch im übrigen wird die Darstelluug durch eine gröfere Anzahl von Figuren (auf 6 Tafeln) erläutert. Auf die vom Verf. mitgetheilte, ausführliche Beschreibuug der Organisationsverhältnisse des Trichosphaeriums soll hier ebenso wenig eingegaugen werden wie auf seine genaue Schilderung des Verlaufs der Kerntheilungsvorgänge.

Ungezwungen schliefst sich an die Untersuchungen des Verf. über Trichosphaerium seine Mittheilung über die Coccidien und Malariaparasiten an, handelt es sich doch bei ihnen um einen Zeugungskreis ähnlicher Art, obwohl wir es dort mit einem Rhizopoden, hier jedoch mit einem Sporozoon, also recht verschiedenartigen Vertretern der Protozoen zu thun haben. Die Aufeinanderfolge und der Wechsel verschiedener Generationen spielt in beiden Fällen eine Rolle.

Als Coccidien bezeichnet man bekanntlich jene sehr kleinen, eiförmigen Gebilde, welche, zu ungeheueren Mengeu in der Leber der Kaninchen vorkommend, sehr oft zu epidemischen Erkrankungen, zumal der jungen Thiere führen und diese in Mengen hinwegraffen. Man wufste besonders durch Leuckarts Untersuchungen, dafs diese eiförmigen Coccidien sich mit einer festen Hülle umgeben, um innerhalb dieser in Sporoblasten und Sichelkeime zu zerfallen. Diese Fortpflanzungskörper müsseu, wie man wufste, aus dem Wirthsthier (durch den Darm mit dessen Excrementen) nach aufsen gelangen, um später wieder mit der Nahrung in den Darmkanal und die Leber des neuen Wirthsthieres übertragen zu werden. Durch Platzen der Hüllen werden die Sichelkeime frei und wandern activ in die Epithelzellen ein (Fig. I, 11—3).

Fig. I.



Figur 1 bis 3 Sporozoit frei und in die Zelle eingedruugen, zu seiner definitiven Gröfse heranwachsend; neben dem Parasiten der Kern der Epithelzelle bezw. des Blutkörperchens; Figur 4 bis 5 Schizogonie (Zerfall des Schizonten in Theilstücke); Figur 6 und 6a Makrogamet; Figur 7 und 7a Mikrogametocyt und Bildung der Mikrogameten; Figur 8 Copulation; Figur 9 Oocyste und Ookinet; Figur 10 Bildung der Sporoblasten; Figur 11 Bilduug der Sporozoiten aus den Sporoblasten.

Durch diesen Vorgang war zwar die Infectiou des Kaniuchens mit Coccidien, nicht aber die euorme Masseninfection erklärt, durch welche dessen Darm und Leber mit Coccidien überschwemmt wird. Diese erklärte man sich später so, dafs aufser jener „exogenen“ auch uoch eine „endogene Sporulation“ vorhanden sei, indem die Coccidie bereits innerhalb des Wirthsthieres (also ohne nach aufsen gelangen zu müssen) einen Zerfall in Sporen durchmacht (Fig. I, 3—5) und durch directes Einwandern dieser letzteren in die Epithelzellen (Fig. I, 5—2) eine Autoinfection bewirkt wird (R. Pfeiffer, Berlin 1892). Dieser letztere Vorgang würde also die massenhafte Vermehrung der Coccidien im Wirthsthiere ohne weiteres erklären. Wie nun diese beiden Entwickelungsformen

im Zusammenhang stehen, wurde durch eine Reihe Beobachtungen verschiedener Forscher und besonders auch durch die in Verbindung mit Siedlecki an den Coccidien der Tausendfüfse ausgeführten Untersuchungen des Verf. klargestellt (vgl. Rdsch. 1897, XII, 664). Es handelt sich hierbei besonders um das Vorhandensein einer geschlechtlichen Fortpflanzung bei den Coccidien. Nach seinen eigenen Erfahrungen schildert der Verf. nunmehr den Zeugungskreis der Coccidien folgendermafsen, wobei wir freilich nur die Hauptmomente hervorheben können:

Das jüngste Stadium des Parasiten ist der frei bewegliche, sichelförmige Keim, der in die Epithelzelle eindringt und in ihr zu der bekannten, ovalen Coccidie heranwächst, letztere zerfällt am Ende ihres vegetativen Lebens in eine Anzahl von Theilstücken, welche dem ursprünglichen Sichelkeime nicht unähnlich sind und die Fähigkeit haben, von neuem in Epithelzellen einzudringen, worauf als auf die „endogene Sporulation" bereits oben hingewiesen wurde. Aufser diesem, vom Verf. wieder als „Schizogonie" bezeichneten, ungeschlechtlichen Fortpflanzungsacte, der sich mehrmals nach einander wiederholen kann, findet sich noch der die Bildung der Dauersporen veranlassende Geschlechtsact, vom Verf. zum Unterschiede von jenem die Sporogonie genannt.

Die in die Epithelzellen eingewanderten Keime können sich in dreierlei Weise weiter entwickeln, entweder sie werden wieder zu Schizonten oder sie bilden sich unter Anfspeicherung eines beträchtlichen Reservematerials zu weiblichen Gameten heran, ein dritter Theil der Keime wird zu Mutterzellen männlicher Gameten. In diesen letzteren Zellen erfolgt eine rege Kerntheilung und es kommen spermatozoidenartige, mit zwei Geifseln versehene Fortpflanzungskörper zur Ausbildung, wobei ein recht ansehnlicher Restkörper übrig bleibt. Der jetzt folgende Vorgang gleicht ganz aufserordentlich der Befruchtung des thierischen Eies; in den von Mikrogameten umlagerten Makrogameten dringt eine der ersteren ein, worauf eine Verschmelzung der beiden Kerne erfolgt. Um die Copula bildet sich eine Hülle (Oocyste). Der Sprontenkern theilt sich, es entstehen zwei, dann vier Kerne, die von entsprechenden Theilen des Protoplasmas umlagert werden. Jeder dieser vier Sporoblasten umgiebt sich wieder mit einer Hülle und innerhalb dieser erfolgt ein Zerfall des Protoplasmas in zwei sichelförmige Keime und einen Restkörper. Schon vorher konnte die Cyste mit den Excrementen aus dem Darmkanal hinausgelangt sein. Wird sie dann mit der Nahrung wieder in den Darmkanal eines Wirthsthieres übertragen, so platzen unter der Einwirkung des Darmsaftes die Hüllen der Sporen, diese kommen hervor und begeben sich in die Epithelzellen, womit dann also der Ausgangspunkt wieder erreicht und der Zeugungskreis des Coccidiums geschlossen ist (Fig. I). Durch den Wechsel von ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Fortpflanzung erweist er sich als echter Generationswechsel. (Schlufs folgt.)

Hermann Vöchting: Zur Physiologie der Knollengewächse. Studien über vicarirende Organe am Pflanzenkörper. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1899, Bd. XXXIV, S. 1.)

Im Jahre 1887 hatte Verf. Untersuchungen über Knollenbildung veröffentlicht, bei denen es hauptsächlich darauf ankam, die Bedingungen festzustellen, von welchen der Ort und das Wachsthum der Knollen abhängt (vergl. Rdsch. 1888, III, 34). Es ergab sich, dafs dabei erstens innere Ursachen wirksam sind, deren Einflufs sich darin offenbart, dafs die Knollen am organisch unteren Ende, am Wurzelpol, entstehen. Ferner stellte sich heraus, dafs äufsere Ursachen, nämlich Schwere, Feuchtigkeit, vor allem aber das Licht, von Bedeutung sind. Die Wirkung des letzteren ist so grofs, dafs man behaupten kann, es beherrsche die Knollenbildung und damit die Gestaltung der ganzen Pflanze in wesentlicher Weise.

Zu diesen Untersuchungen waren lediglich Knollen benutzt worden, die ihrer morphotischen Natur nach Sprosse sind (wie die Kartoffelknollen). Es lag nun die Frage nahe, ob die gewonnenen Erfahrungen auch für Wurzelknollen gelten. Es sei gleich bemerkt, dafs das wesentliche Merkmal einer Knolle in der fleischigen Anschwellung des Gebildes besteht, die mit dessen Aufgabe, als Reservestoffbehälter zu dienen, zusammenhängt. Die Stengelknollen bringen Knospen hervor, die Wurzelknollen nicht, oder höchstens als Adventivbildungen.

Die Beantwortung der gestellten Frage war eine der Aufgaben der vorliegenden Arbeit. Die Versuche an dem Radieschen zeigten, dafs sich Wurzelknollen in wesentlichen Punkten den Stengelknollen ähnlich verhalten können. Geringere Plasticität zeigte die gelbe, runde Rübe, und die Mohrrübe erwies sich sogar als äufserst formbeständig.

Es wurde aber auch durch weitere Versuche an Stengelknollen nachgewiesen, dafs sich die Reihe der äufseren, wirksamen Kräfte noch um eine vermehren läfst, dafs nämlich in besonderen Fällen die Wärme gestaltenden Einflufs hat, und dafs dieser sich mit dem des Lichtes in eigenthümlicher Weise verbinden kann. Ueber diese und einige andere Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen müssen wir hier hinweggehen, um uns zu der Hauptaufgabe der letzteren zu wenden.

Es handelt sich dabei um die Feststellung einer bestimmten Klasse von vicarirenden Organen am Pflanzenkörper. Auch sie sind schon in der früheren Arbeit berührt worden. Verf. hat dort gezeigt, dafs man imstande ist, die Kartoffel derart in den Bau der Pflanze einzuschalten, dafs erstere anstatt der Laubtriebe Ausläufer bildet, an denen Tochterknollen entstehen, und dafs die Nährstoffe aus den oberirdischen Theilen der Pflanzen durch die Mutterknolle hindurch in die jungen Knollen einwandern. Auf diese Weise übernimmt die Mutterknolle abnormale Functionen, nämlich die Leitung von Nähr-

stoffen zu den Tochterknollen. Es gelang ferner bereits früher bei Helianthus tuberosus dadurch, dafs man die Bildung der typischen Stengelknollen hemmte, ungewöhnliche Anschwellungen der Wurzeln hervorzurufen, welche die Function der Knollen theilweise übernahmen. In beiden Fällen führten die abnormalen Aufgaben für den Haushalt der Pflanze in den Organen beträchtliche Veränderungen herbei. Die Kartoffel bildete reichlich die verschiedenen Formen des leitenden Gewebesystemes, daneben aber ein ihr sonst fremdes Element, mechanische Zellen. In der Wurzelknolle des Helianthus wurden ebenfalls der normalen Wurzel nicht eigene Elemente, die Speicherzellen, erzeugt. Auch der Laubsprofs konnte veranlafst werden, dieselben Elemente hervorzubringen.

Diese Beobachtungen sind nun vom Verf. weiter verfolgt worden, wobei wiederum nur Knollengewächse zur Untersuchung herangezogen wurden.

Die von Herrn Vöchting behandelten Gegenstände stehen in naher Beziehung zu den Erfahrungen, die auf pathologisch-anatomischem und zoophysiologischem Gebiete über compensatorische Leistungen der Organe des Thierkörpers gewonnen worden sind. Entfernt man z. B. eine Niere, so kann die andere die ganze, erforderliche Arbeit leisten und sich unter Umständen auf das Doppelte des gewöhnlichen Umfangs vergröfsern.

Auch auf botanischem Gebiete kennt man bereits eine Reihe von Compensations-Vorgängen, die den eben genannten entsprechen. Goebel zeigte, dafs die Gröfse der Nebenblätter einiger Pflanzen, wie Vicia Faba, davon abhängt, ob die Fläche des Blattes, an dessen Basis sie stehen, vorhanden ist oder nicht. Wird die Fläche früh entfernt, so erreichen die Nebenblätter gröfseren Umfang als dann, wenn die Fläche sich normal entwickeln kann. Diesen und anderen Compensationsvorgängen ist fast immer das gemeinsam, dafs die vicarirenden Organe von derselben morphotischen Natur sind, wie die, an deren Stelle sie treten, d. h. ein Blatt ersetzt ein Blatt, eine Wurzel eine Wurzel u. s. f. Herr Vöchting zeigt nun u. a., dafs es mehr, als man geglaubt hat, möglich ist, heterologe Glieder zu veranlassen, vicarirend für einander einzutreten. Sie erfahren dabei weitgehende, äufsere und besonders innere, der neuen Aufgabe entsprechende Umgestaltungen, Thatsachen, die sich auch für die Lehre von der Metamorphose verwerthen lassen.

Ausgangspunkt der Untersuchung war der schon erwähnte Versuch der Einschaltung der sonst einjährigen und nach Entleerung der Reservestoffe absterbenden Knolle in den Grundstock der Pflanze. Dieser Versuch läfst sich vollkommener als mit der Kartoffel mit einer Sauerklee-Art, Oxalis crassicaulis Zucc., ausführen. Die Sprosse dieser Pflanzen bilden im Sommer Rhizome im Boden, an denen im Herbste Knollen auftreten. Während nun die Kartoffelknolle unfähig ist, Wurzeln zu erzeugen, sind die Knollen der Oxalis unter günstigen Verhältnissen dazu imstande. Setzt man im Frühjahr die länglichen Knollen bis zu geringer Tiefe aufrecht in den Boden, so bewurzeln sie sich nach einiger Zeit am basalen Ende und lassen danach aus dem Scheiteltheile einen oder mehrere Triebe hervorgehen. Diese erzeugen zwar in ihrer unteren Region Wurzelanlagen, das Licht und die Trockenheit verhindern aber deren Ausbildung. Der ganze Wasserstrom bewegt sich nun durch die Knolle; sie wird vollkommen in den Grundstock der Pflanze eingeschaltet und stirbt nach Abgabe der Reservestoffe nicht ab, sondern bleibt bis zum Absterben der Sprosse frisch. Bleibt der basale, bewurzelte Theil der Knolle dauernd von Erde umgeben, so gestalten sich die Knospen dieser Region theilweise oder sämmtlich zu Rhizomen, die im Aussehen und Verhalten den am normalen Orte entstandenen völlig gleichen und im Spätherbste die jungen Knollen bilden. Die Knolle ist also hier vicarirend für den unteren Theil des Laubsprosses eingetreten, indem sie die Wurzeln, Rhizome und später die Knollen erzeugt. Als Träger des Wurzelsystems hat sie den grofsen Wasserstrom durch ihren Körper zu leiten; zum Bau der Wurzeln liefert sie anfänglich selbst das Material; später stellt sie das Organ dar, in dem sich die plastischen Substanzen vom Stengel zu den Wurzeln, den Rhizomen und endlich im Herbste zu den Knollen bewegen. Schliefslich liegt ihr noch die mechanische Leistung ob, sie hat das Sprofssystem zu tragen. Diesen neuen Aufgaben wird das Organ dadurch gerecht, dafs es zu den schon vorhandenen, leitenden Elementen der Gefäfsbündel neue Formen erzeugt und dafs es ferner mechanische Zellen bildet, die der Knolle im normalen Zustande völlig fehlen. Verf. erinnert daran, dafs Hegler die Bedeutung des Zuges für die Entstehung mechanischer Elemente kennen gelehrt hat (vergl. Rdsch. 1892, VII, 356). Im vorliegenden Falle wird die Bildung mechanischer Zellen durch Druck verursacht.

Nur kurz sei noch erwähnt, dafs des Verf. weitere Versuche in dieser Richtung sich auf die Kartoffelknolle, ferner auf die Wurzelknollen der Georgine beziehen, welche letzteren er dazu brachte, dafs sie, über dem Boden den Sprofs tragend, die Verrichtungen eines Stammes übernahmen.

Das Princip einer zweiten Reihe von Versuchen bestand darin, dafs dem ganzen Organismus oder einem entscheidenden Theile von ihm versagt wurde, ein für den Haushalt nothwendiges und wichtiges Organ, die normale Knolle, zu bilden. Als Folge davon ergab sich, dafs nunmehr ein Organ erzeugt wurde, das die Aufgabe des fehlenden Gliedes vicarirend übernahm. In zweien der beobachteten Fälle war das neue Gebilde dem fehlenden homolog: für die Stengelknolle trat bei Boussingaultia baselloides ein knollig angeschwollenes Stengelstück (Internodium) des Laubsprosses, bei Oxalis crassicaulis das ebenso umgestaltete Internodium eines Ausläufers ein, der unter normalen Bedingungen an seinem Scheitel die Knolle als besonderes Gebilde hervor-

gebracht hätte. In drei anderen Fällen dagegen hatte das neue Organ andere morphotische Natur, als das, für welches es vicarirte. Die Function der Stengelknolle konnte nämlich bei Boussingaultia nicht nur auf das Sprofsinternodium, sondern auch auf die Wurzel übertragen werden (bei Verwendung von Blättern als Stecklingen). Die gleiche Uebertragung gelang auch bei Helianthus tuberosus, worauf Verf. schon in seiner früheren Arbeit hingewiesen hatte. Bei Oxalis konnten sogar die Blättchen an den oberirdischen Ausläufern in knollenförmige Reservestoffbehälter umgewandelt werden, welche vicarirend die Stengelknolle vertraten. In allen Fällen nahmen die neuen Organe nicht nur äufserlich, sondern auch innerlich einen Bau an, der vom normalen beträchtlich abwich und der nun zu erfüllenden Function entsprach. Die hierfür erzeugten Gewebeformen kommen unter gewöhnlichen Bedingungen in den Organen gar nicht vor. Als wichtigstes Element werden Speicherzellen in mehr oder minder vollkommenem Verhältnisse zu den erzeugten Stoffen gebildet. Daneben erfahren auch die Gefäfsbündel in den Blattknollen der Oxalis beträchtliche, mit den Anforderungen übereinstimmende Veränderungen.

„Sowohl in der Erzeugung der homologen als der heterologen Knollen bietet sich uns also die merkwürdige Erscheinung dar, dafs der Körper, an der Bildung normaler Organe verhindert, sich neue schafft, wie sie in seinem natürlichen Lebenslaufe niemals vorkommen. Unter diesen abnormalen Gebilden ist sogar eines vorhanden, die Blattknolle der Oxalis, von einer Form, die überhaupt noch nicht beobachtet worden ist.

Die sämmtlichen Thatsachen sind von einigem Interesse für die Lehre von der Metamorphose, theils deshalb, weil hier die Umwandlung heterologer Glieder stattfindet, theils darum, weil die Umwandlung sehr weit geht. Besonders ist noch auf die seltene Erscheinung hinzuweisen, dafs die Internodial-Knolle der Boussingaultia durch directe Umgestaltung eines schon ausgebildeten Internodiums entsteht, ein Vorgang, der sich in allen seinen Zuständen verfolgen läfst.

Die Pflanzen treten uns in unseren Versuchen als geradezu plastische Körper entgegen, allen voran Boussingaultia baselloides, die unter normalen Bedingungen nur Stengelknollen, unter abweichenden dagegen zwei neue Formen, Internodial- und Wurzelknollen, hervorbringt. Und zwar entstehen diese Organe, ohne dafs sichtbare krankhafte Störungen im Körper vorausgingen; die Pflanzen gleichen vielmehr in gesundem Aussehen den normalen stets in allen Punkten. Und in ähnlicher Weise vielgestaltig ist Oxalis crassicaulis. Freilich verhalten sich nicht alle Arten gleich. Andere Knollengewächse, besonders die Kartoffelpflanze, erfahren bei jedem Eingriff in die normale Ablagerung der Assimilate pathologische Veränderungen, die sich rasch auch im äufseren Anblicke verrathen.

Jene Beispiele aber, in denen der Experimentator imstande ist, eine typische Gewebeform, das Speichergewebe, mit allen seinen besonderen Eigenschaften an zwei abnormalen Orten neu entstehen zu lassen, zeigen deutlich den grofsen Unterschied zwischen der Regenerationsfähigkeit der höheren Pflanzen und der der höheren Wirbelthiere, besonders des Menschen. Nach der Angabe Zieglers wird bei diesem ein entfernter Gewebekörper, z. B. ein Theil der Leber oder der Niere, niemals eigentlich regenerirt; immer handelt es sich nur um eine functionelle Vergröfserung der bleibenden Theile. Nur dann findet beim Menschen auf Eingriffe Regeneration von Geweben statt, wenn diese auch im normalen Lebenslaufe abgenutzt und ersetzt werden. Demgegenüber erscheint die Pflanze wie ein wahrer Proteus.“

Es würde zu weit führen, wollten wir auf die Betrachtungen eingehen, in denen Verf. den Ursachen der hier geschilderten Erscheinungen näher zu kommen sucht. Es sei nur bemerkt, dafs er die in der zweiten Gruppe der Versuche hervortretenden Bildungsvorgänge auf nutritive Reizung in Verbindung mit den durch die Symmetrie-Verhältnisse des Körpers gebotenen Bedingungen zurückführt. Zum Schlufs weist er mit folgenden Worten auf die Bedeutung hin, die den geschilderten Vorgängen für die Descendenz-Lehre zukommt. „Es ist klar, dafs die Fähigkeit des Organismus, sich neuen physiologischen Bedingungen anzupassen, die durch den Versuch künstlich herbeigeführt wurden, sich auch dann bewähren wird, wenn im natürlichen Lebenslaufe verändernde Einflüsse auftreten. Vermag der Körper sich selbst solchen grofsen Störungen anzuschmiegen, wie wir sie verursachten, so wird er sich um so leichter den meist geringen Veränderungen anfügen, die in der freien Natur entweder beständig oder in einzelnen Zeiträumen einwirken.“ F. M.

A. B. Chauveau: Ueber die tägliche Schwankung der Luftelektricität. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 500.)

Die vor 8 Jahren begonnenen Beobachtungen über die Luftelektricität am meteorologischen Centralbureau in Paris und auf dem Gipfel des Eifelthurmes (vergl. Rdsch. 1894, IX, 113) hat Herr Chauveau ununterbrochen fortgesetzt und so ein Beobachtungsmaterial angesammelt, aus dem er zuverlässige Schlüsse über die tägliche Schwankung des Potentials an einem bestimmten Orte ableiten zu dürfen glaubt.

Er findet, dafs für die gemäfsigten Klimate zwei verschiedene Typen der täglichen Schwankung der Luftelektricität in der Nähe des Bodens existiren, der eine in der warmen Jahreszeit und der zweite in der kalten: Im Sommer zeigt sich ein sehr ausgesprochenes Minimum während der warmen Tagesstunden und bildet das Hauptminimum in allen Fällen, in denen der Beobachtungsort nicht genügend frei ist vom Einflufs des Bodens, naher Bäume oder Gebäude; die ganze Tages-Curve zeigt eine doppelte Schwankung. Im Winter hingegen wird das Nachmittagsminimum schwächer oder verschwindet, während das Nachtminimum stärker hervortritt; im ganzen scheint die Schwankung eine einfache zu sein mit einem Tagesmaximum und einem Minimum um 4 Uhr Morgens. Dieser Charakter ist um so schärfer ausgeprägt, je freier der Beobachtungsort ist.

Dieser Unterschied zwischen dem Winter- und Sommertypus in der Nähe des Bodens wird bekräftigt durch die Beobachtungen, welche einerseits von Lemström zu Sodankylä in Finnland (1883/84) und andererseits auf dem Observatorium zu Batavia (1887/95) gemacht worden sind. Jede dieser Stationen giebt so zu sagen ein übertriebenes Bild der Schwankungen, welche in der gemäfsigten Zone während des Winters und während des Sommers beobachtet worden sind.

Die tägliche Schwankung auf dem Gipfel des Eiffelthurmes hingegen ist im Sommer vollkommen verschieden von der am Centralbureau beobachteten: sie zeigt die auffallendste Analogie mit der Winterschwankung. Und ganz der gleiche Wintertypus findet sich, weniger ausgesprochen zwar, aber vollkommen scharf, in dem Mittel, welches die dreimonatlichen Beobachtungen im Sommer 1898 auf dem Observatorium zu Trappes (Höhe 20 m) ergeben haben. Er scheint somit überhaupt der charakteristische Typus der Tagesschwankung zu sein, wenn ein Einfluss vom Boden her nicht stattfindet.

An den Stationen hingegen, wo der Collector (benutzt wurde ein Thomson'scher Wasserstrahl-Collector) von Gebäuden oder nahen Bäumen beherrscht wird, tritt der dem Sommer entsprechende Typus stärker hervor; das Nachmittagsminimum vertieft sich auf Kosten des Nachtmaximums, das zuweilen verschwindet. Die Schwankung kann nun auch eine einfache sein, aber sie ist dann umgekehrt wie die Winterschwankung, d. h. man hat ein Tagesminimum und ein Nachtmaximum. Diese abnorme Form der Tagesschwankung hat Maseart früher aus den Sommerbeobachtungen am College de France abgeleitet; man findet sie ferner in Greenwich, wo der Collector unter sehr ungünstigen Verhältnissen aufgestellt ist.

Aus diesen Beobachtungen schliefst Herr Chauveau, dafs ein Einflufs des Bodens, der im Sommer am gröfsten ist und nach Peltier wahrscheinlich vom Wasserdampf herrührt, auf den Gang der täglichen Schwankung störend einwirkt; dafs das wahre Gesetz dieser Schwankung, von dem jede annehmbare Theorie Rechenschaft geben mufs, sich in einer einfachen Oscillation zeigt mit einem Maximum am Tage und einem Minimum zwischen 4 h und 5 h morgens.

P. Pettinelli: Ueber einige thermische Eigenschaften der Luft nach dem Durchgang elektrischer Funken. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Vol. X, p. 117.)

Wilson hat gezeigt, dafs die X-Strahlen bei der Ausdehnung feuchter Luft einen anhaltenderen Nebel erzeugen, als wenn die Ausdehnung derselben Luft ohne Einwirkung der Strahlen erfolgt (Rdsch. 1899, XIV, 174); diese Wirkung scheint von der Ionisirung der Luft durch die Röntgenstrahlen herzurühren. Ferner hat der Verf. jüngst gefunden (Rdsch. XIV, 283), dafs die X-Strahlen die Abkühlung eines Körpers in der Luft beschleunigen. Er stellte sich nun die Frage, ob er durch die Ionisirung der Luft, indem er elektrische Funken durchschlagen läfst, dieselben beiden Wirkungen erhalten werde.

Für diese Versuche empfahl es sich, die Funken aus spitzen Conductoren zu erzeugen und die Entladungen eines Ruhmkorff oder Funken von den äufseren Belegungen der Condensatoren eines Elektrophors anzuwenden, weil hier die Potentialschwankungen plötzliche sind und die Ionen nicht durch ein elektrostatisches Feld zerstreut werden. Wenn man nun ein elektrisches Ei mit inneren, spitzenförmigen Conductoren mit der Luftpumpe verbindet und zwei oder drei Stempelzüge ausführt, entsteht kein Nebel, wenn die relative Feuchtigkeit unter 60 und die Temperatur etwa 20° ist. Läfst man die Luft wieder in die Kugel eintreten und zwischen den Spitzen sieben oder acht Funken überspringen, so sieht man, wenn man die Luftpumpe in Thätigkeit setzt, in der Kugel einen dichten Nebel entstehen, der einige Secunden anhält und deutlich auf einige Meter Entfernung sichtbar ist. Dieser Versuch gelingt auch, wenn die relative Feuchtigkeit nur etwa 30 beträgt, und ebenso, wenn man das elektrische Ei vollständig entleert hat und es mit Luft füllt, die beim Eintritt in das Ei durch häufige Funken ionisirt worden ist.

Weiter fand Verf., dafs die Luft, welche vorher von Funken durchsetzt war, die Wärme von einer warmen Oberfläche, mit der sie in Berührung ist, schneller herzuleitet: Ein Glasballon von $1^1/_2$ Liter Inhalt war bis zum Halse in ein Wasserbad von 20 Liter bei Zimmertemperatur getaucht. Es wurde die Zeit gemessen, welche ein Thermometer aus hartem Glase, dessen Kugel genau in der Mitte des Ballons sich befindet, braucht, um sich um eine bestimmte Temperatur abzukühlen. Das Thermometer war stets auf die gleiche Temperatur erwärmt, als man es in den Ballon setzte, und seine Abkühlung wurde gemessen in gewöhnlicher Luft, sowie nachdem 15 Funken von 2 cm Länge hindurchgeschlagen. Eine Reihe derartiger Versuche ergab, dafs die Zeit, welche das Thermometer braucht, sich in Luft, durch welche Funken gegangen waren, abzukühlen, um etwa ein Dreifsigstel kleiner ist, als in Luft, die keiner Wirkung ausgesetzt war.

Die Vermuthung, dafs dieser Unterschied veranlafst sein könnte durch Verbindungen, die von den Funken in der Luft erzeugt worden seien, hält Verf. wegen der geringen Zahl der Funken für nicht berechtigt. Er zeigt übrigens noch direct, dafs das Füllen des Ballons mit Untersalpetersäure-Dampf die Abkühlungszeit des Thermometers nur um ein Zwanzigstel verminderte und die Beimischung von ein Tausendstel Leuchtgas zur Luft keine merkliche Aenderung der Abkühlungszeit veranlafste.

P. Curie und Frau Curie: Ueber die durch Becquerelstrahlen hervorgerufene Radioactivität. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 714.)

Bei den Untersuchungen der stark radioactiven Körper, welche die Verff. zuerst entdeckt und mit den Namen Polonium und Radium belegt hatten (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 491; 1899, XIV, 91), fanden sie die Thatsache, dafs die von diesen Körpern ausgehenden Strahlen den inactiven Stoffen, die sie treffen, Radioactivität mittheilen können, welche eine ziemlich lange Zeit anhält. Bei diesen Versuchen war die radioactive Substanz als Pulver auf einer horizontalen Platte ausgebreitet, über welcher in einem Abstande von einigen Millimetern die zu untersuchende Platte schwebte; von Zeit zu Zeit entfernte man die obere Platte und bestimmte ihre Radioactivität durch die Leitungsfähigkeit, welche sie der Luft mittheilte.

Man überzeugte sich so, dafs die exponirte Platte eine Radioactivität angenommen, die mit der Zeit der Exposition wächst; nach einigen Stunden wurde diese Zunahme langsamer und strebte einer Grenze zu. Nach Entfernung der Platte von der radioactiven Substanz blieb sie mehrere Tage lang radioactiv, aber ihre Strahlung nahm anfangs schnell, dann immer langsamer ab und schien asymptotisch zu verschwinden. Für diese Versuche mufs man stark radioactive Stoffe verwenden; die Verff. benutzten solche, die 5000 bis 50000 mal wirksamer waren als das Uran; die unter diesen Umständen sofort gemessene, inducirte Radioactivität variirte dann zwischen dem 1- bis 50fachen von der des Urans. Drei Stunden nach dem Aufhören der Wirkung der radioactiven Substanz war die Strahlungsfähigkeit auf ein Zwölftel des Anfangswerthes reducirt.

In dieser Weise ist die Wirkung der Becquerelstrahlen untersucht worden auf Zink, Aluminium, Messing, Blei, Platin, Wismuth, Nickel, Papier, Baryumcarbonat und Wismuthsulfür. Ueberraschend war, dafs bei all diesen verschiedenen Körpern die Gröfsenordnung der inducirten Radioactivität die gleiche war. Dies mufste an die Möglichkeit denken lassen, dafs die inducirte Radioactivität von Spuren des radioactiven Körpers her-

rühre, welche sich als Dampf oder Staub an die exponirte Stelle angesetzt. Hiergegen sprechen jedoch das allmälige Verschwinden der inducirten Radioactivität, die Unwahrscheinlichkeit, dafs die Baryumsalze flüchtig seien, und die Unwirksamkeit des Abwaschens der exponirten Platte, wenn das radioactive Pulver aus Chlorbaryum bestand, das in Wasser löslich ist. Entscheidend war der Versuch, dafs man einen sehr stark radioactiven Körper in einen vollständig verschlossenen Metallkasten legte, dessen Boden aus sehr dünnem Aluminium bestand; die auf diesen Boden gelegten Platten wurden radioactiv und zwar 10 bis 17 mal stärker als Uran.

Durch directes Auflegen von inactiven Platten auf stark radioactive Körper kann man inducirte Strahlungen erhalten, die mehrere hundertmal intensiver sind als die des Urans. Die Frage ist daher nicht unberechtigt, ob nicht die scheinbar spontane Radioactivität bei einer Reihe von Körpern nur eine inducirte sei. —

Herr Becquerel erinnerte im Anschlufs an die vorstehende Mittheilung daran, dafs er gleichfalls schon eine unsichthare Fluorescenz beobachtet hat, ohne jedoch sie gemessen und ihre Dauer, welche einer unsichtbaren Phosphorescenz entsprechen würde, bemerkt zu haben.

P. Bachmetjew: Ueber die Temperatur der Insecten nach Beobachtungen in Bulgarien. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1899, Bd. LXVI, S. 521.)

Verf. giebt zunächst einen einleitenden Ueberblick über die seit den ersten einschlägigen Beobachtungen Réaumurs von den verschiedensten Beobachtern veröffentlichten Angaben über die Körpertemperatur der Insecten. Die zumtheil widersprechenden Ergebnisse derselben erklären sich einerseits dadurch, dafs — wie auch neue Beobachtungen des Verf. bestätigen — die Temperatur sehr verschieden ist, je nachdem sich das Thier bewegt oder ruhig verhält, andererseits aber waren die Beobachtungen häufig nicht exact genug. Das Einführen des Thermometers in eine künstliche Oeffnung führt nothwendig Temperaturänderungen herbei und durch äufserliches Anlegen an die Körperwand können z. B. bei stark behaarten Thieren auch keine genauen Messungen ausgeführt werden. Die in neuerer Zeit für derartige Zwecke meist verwandten thermoelektrischen Apparate erfordern hinwiederum eine sorgfältige Beachtung zahlreicher Punkte, welche nach Herrn Bachmetjew von den bisherigen Beobachtern nicht hinlänglich berücksichtigt wurden. Als Physiker mit der Technik derartiger Untersuchungen vertraut und im Besitze guter und zuverlässiger Instrumente, glaubte Verf. daher eine nochmalige Prüfung der Temperatur des Insectenkörpers vornehmen zu sollen. Das zu untersuchende Insect war an einer als Thermometer dienenden thermoelektrischen Nadel befestigt, welche aus zwei feinen Drähten (Stahl und Nickelin von je 0,1 mm Durchmesser) bestand. Zur Bestimmung der Stromstärke diente ein empfindliches Galvanometer. Im übrigen sei inbezug auf die Einrichtung des Beobachtungsapparates und die zur Prüfung desselben angestellten Vorversuche auf die Angaben des Verf. selbst verwiesen.

Versuche mit Saturnia pyri ♂ ergaben ein Schwanken der Körpertemperatur innerhalb ziemlich weiter Grenzen (18,5° bis 27,9° C bei 17,5° Lufttemperatur). Das Minimum der Temperatur zeigte sich stets, wenn der Schmetterling nach einer Periode der Ruhe sich zu bewegen begann, während beim Aufhören der Bewegung ein Maximum erreicht war. Da das Minimum der Lufttemperatur sehr nahe lag, so schliefst Verf. hieraus, dafs die Temperatur des ruhenden Schmetterlings der Lufttemperatur entspräche.

Saturnia pyri ♀ wurde, auf + 38,9° C erhitzt, sehr unruhig, beruhigte sich bei + 43° C etwas und war bei 45,8° todt. Verf. notirt einige Angaben anderer Forscher über die Temperaturen, die den Tod anderer Thiere veranlafsten und weist darauf hin, dafs die von Max Schultze und Sachs bestimmten Temperaturen, welche den Wärmetod gewisser Pflanzen (Tradescantia virginica, Urtica urens, Vallisneria spiralis) veranlafsten (je nach der Dauer der Einwirkung 43° bis 48°), den von ihm selbst für Saturnia festgestellten sehr nahe liegen.

Besonders eingehend behandelt der Verf. die Temperatur der Insecten, welche durch Kältemischungen sehr stark abgekühlt wurden. Hier beobachtete Verf. bei allen von ihm untersuchten, verschiedenen Gruppen der Insecten angehörigen Thieren, dafs die Temperatur zunächst bis zu einem bestimmten — für die einzelnen Arten, ja anscheinend auch für Individuen einer Art verschiedenen — Punkte sank, dafs dann ein sprungweises Steigen der Temperatur eintrat, worauf dieselbe allmälig wieder sank. Verf. bezeichnet den Punkt, bei welchem der Sprung eintritt, als den kritischen Punkt und erklärt dies Verhalten dadurch, dafs die Säfte des Thieres bei dem allmäligen Sinken der Temperatur überkältet werden, dafs sie bei Erreichung des kritischen Punktes erstarren und durch die dabei frei werdende Erstarrungswärme das Steigen der Temperatur hervorrufen. Die Temperatur, welche bei diesem „Sprung“ erreicht wird, sieht Verf. als die normale Erstarrungstemperatur an. Gestützt auf eine Anzahl von Versuchen giebt Verf. weiter an, dafs Insecten, welche nach diesem „Sprung“ wieder bis zu der Temperatur des „kritischen Punktes“ oder noch stärker abgekühlt wurden, ausnahmslos starben, dafs sie dagegen nach einer geringeren zweiten Abkühlung sich ohne weiteres erholten. Nach Verlauf einiger Zeit konnten die Insecten von neuem der Kälte ausgesetzt werden, doch zeigte sich in der Mehrzahl der Versuche, dafs der „kritische Punkt“ jetzt tiefer lag, dafs also die Säfte, nach der Deutung des Verf., eine stärkere Ueberkühlung vertrugen. Bei der dritten Wiederholung des Versuches bei demselben Thiere zeigte sich dagegen keine bemerkenswerthe Ueberkühlung. Im übrigen zeigt die Lage des kritischen Punktes auch innerhalb einer Art individuelle Schwankungen. Einige Versuche des Verf. sprechen dafür, dafs der kritische Punkt bei Thieren, welche mehrere Tage lang ohne Nahrung gehalten wurden, niedriger liegt als bei normalen. Auch das Geschlecht scheint Einflufs hierauf zu haben, wenigstens fand Herr Bachmetjew, dafs unter sonst gleichen Bedingungen die Erstarrungstemperatur bei Männchen etwas niedriger war als bei Weibchen. Weiter stellte Verf. Untersuchungen über das Gewichtsverhältnifs der trockenen Körpersubstanz und der Säfte an und fand, dafs unter sonst gleichen Umständen der Erstarrungspunkt um so höher liegt, je gröfser der Antheil ist, den die Säfte am Körpergewicht nehmen.

Zum Vergleich prüfte Verf. das Verhalten einiger Pflanzen (Malva silvestris, Euphorbia sp.) und stellte auch bei diesen eine Ueberkühlung und ein darauf folgendes, sprungweises Steigen der Temperatur fest.

Um über die Umstände, die dieses Verhalten erklären, etwas in Erfahrung zu bringen, experimentirte Verf. mit ausgepreſstem Pflanzensaft (Cactus), der durch Leinwand filtrirt war, ferner mit Biruen- und Citronensaft. In all diesen Fällen zeigte sich ein gleichmäfsiges Sinken der Temperatur ohne Ueberkühlung und Temperatursprung. Brachte er aber den zu prüfenden Saft in einen verkorkten Thoncylinder, so liefs sich eine geringe Ueberkühlung erzielen. Besonders gut gelang die Ueberkühlung bei Wasser, welches in einem feinen Capillarröhrchen eingeschlossen war. Verf. glaubt nun, dafs bei der Ueberkühlung der Körpersäfte der Insecten die Gefäfse ähnlich wie die das Wasser in den eben erwähnten Versuchen enthaltenden Capillarröhren wirken, wobei der Druck noch durch eine geringe Menge ausgetretenen und gefrorenen Saftes verstärkt wird. Auf die weiteren sich hieran anschliefsenden Betrachtungen des Verf. über die Art und Weise, wie diese Ueberkühlung etwa physikalisch zu erklären sei, kann hier nicht eingegangen werden, namentlich da es sich dabei doch einstweilen nur um Vermuthungen handelt.

Verf. führt uun aus, wie die Fähigkeit der Insecten, infolge der Ueberkühlung des Blutes Temperaturen zu ertragen, die zuweilen weit unter dem normalen Gefrierpunkte ihrer Säfte liegen, aufserordentlich wichtig ist für alle überwinternden Formen, uamentlich solche, die — wie z. B. die Puppe von Pieris brassicae — die kalte Jahreszeit ohne jeden äufsereu Schutz in der freieu Luft überdaueru. Er knüpft hieran die Frage, ob nicht vielleicht die kritische Temperatur einer uud derselbeu Art in verschiedenen klimatischen Gebieten eine verschiedene sei, indem die Thiere in Ländern mit kälterem Winter ihre kritische Temperatur deu klimatischeu Verhältnisseu anzupasseu imstande waren. Die Unfähigkeit gewisser Schmetterlinge, wie z. B. Deilephila Nerii, Acheroutia Atropos, sich im mittleren Europa dauernd zu erhalten, könnte sich vielleicht durch mangelnde Anpassungsfähigkeit nach dieser Richtung hin erkläreu. R. v. Hanstein.

E. Vanhöffen: Sind die Wale Hochseebewohner? (Zool. Anzeiger. 1899, Bd. XXII, S. 396.)

Als Theilnehmer der deutschen Tiefseeexpedition hatte der Verf. Gelegenheit, Beobachtungen über das Auftreten der Wale zu machen. Nach der herrschenden Anschauung würden dieselben als Hochseethiere anzusehen sein, die nur zuweilen in Landnähe kommen, im übrigen aber die Küste meideu uud sogar weite Wanderungen durch die Oceaue ausführen. Bei dieser Auffassung mufste es auffallen, dafs die vou Herrn Vanhöffen an Bord der „Valdivia“ gemachten Beobachtuugen und Aufzeichnungen über das Erscheiuen von Waleu stets in der Nähe der Küsten erfolgten; die betreffenden Oertlichkeiten werden vom Verf. angegeben. Auf hoher See wurden dagegeu von der Tiefseeexpeditiou niemals Wale augetroffen. Um festzustelleu, ob es sich hierbei um eiuen Zufall handelt, sah der Verf. sämmtliche ihm zugängliche Berichte über Seereisen vou Zoologeu durch, konute jedoch nirgends recht sichere und einwandfreie Angaben über das Auftreten vou Walen auf hoher See finden. Von 68 Angaben, welche der Verf. ausfindig machte, beziehen sich sämmtliche auf Oertlichkeiten in der Nähe von Küsten oder doch solche, wo es deu Walen infolge des nicht zu tiefen Wassers möglich ist, bis auf deu Grund zu tauchen. Es scheint fast, als weuu die Walthiere auf solches Wasser augewiesen seien und sich nur ausnahmsweise auf die hohe See begäben. Der Grund dieses Verhalteus dürfte dariu zu sucheu sein, dafs sie in der Nähe der Küsten reichlichere Nahrung finden, die hier in gröfserer Menge als im offeuen Meere vorhanden ist, indem die pelagischen Thiere durch Strömungen an die Küsten geführt und durch die in deren Nähe lebenden Thiere noch vermehrt werden. Die weuigen Angaben über das Vorkommen von Walen auf hoher See erklärt der Verf. damit, dafs dieselben gelegentlich eiuem durch Wind und Strömnng von der Küste weggeführten Thierschwarme folgeu.

Jedenfalls glaubt Herr Vanhöffen aus den bis jetzt vorliegendeu Beobachtungen schliefsen zu dürfen, dafs die Wale und Delphiue als Küstenthiere anzusehen sind. Wenn dies der Fall ist, würden sie auch nicht von aufsen her Zuzug erhalten uud es wäre somit „die Berechtigung erwiesen, die Wale gegen fremde Verfolgung zu schützen uud sie an den Küsten zu schonen, um den Küstenbewohnern so lange wie möglich eiueu festen Bestand an diesen nützlichen Jagdthieren zu erhalten“. K.

David M. Mottier: Die Wirkung der Centrifugalkraft auf die Zelle. (Annals of Botany. 1899, Bd. XIII, p. 325.)

Verf. wollte feststellen, welche Theile des lebenden Zellinhaltes und seiuer Einschlüsse durch Einwirkung einer Centrifugalkraft, die einige hundertmal gröfser ist als die Schwerkraft, aus ihrer Lage gebracht werden können und welcheu Einflufs solche Lageveränderung auf das Leben der Zelle hat. Als Versuchsobjecte dienten Algen (Cladophora, Spirogyra, Oedogonium, Vaucheria, Mesocarpus, Chara und Nitella), Blätter von Moosen (Funaria), von Elodea und Vallisneria, nebst Haaren und Wurzelspitzen der Keimlinge verschiedener Phanerogamen. Die Centrifugalkraft, welche 1700 bis 1930 mal so grofs war als die Schwerkraft, wurde vou einer durch einen Gasmotor getriebenen Milchcentrifuge geliefert. Die Objecte wurden in starke Glascylinder gebracht, die in der Trommel der Centrifuge fest verpackt wurdeu. Um eiue sofortige Untersuchung unter dem Mikroskope vornehmen zu können, waren z. B. die Algenfäden in geeigneter Weise auf dem Objectträger unter dem Deckglase mittels Gyps befestigt. Meist wirkte die Centrifugalkraft in der Längsaxe der Zelle.

Eins der auffallendsten Ergebnisse, das sich bei diesen Versuchen herausstellte, war die ungemeine Lebenszähigkeit, mit der die Zelleu die Einwirkuug der Centrifugalkraft ertragen. Bei Cladophora und verschiedeueu anderen Algen z. B. sammelte sich fast der ganze lebende Zellinhalt mit Kern und Chlorophyllkörnern oder -Bändern (ausgenommen nur die Hautschicht und, bei Cladophora, die Plasmalamellen, welche die Zellhöhlung durchsetzen) als eine kleine, dichte Masse in deu einen Ende der Zelle au, und es waren drei Wochen oder noch mehr nöthig, um wieder eine uormale Vertheilung des Zellinhaltes herbeizuführeu. Trotzdem konnte in der grofsen Mehrzahl der Fälle nicht die geringste pathologische Erscheiuung beobachtet werden.

Bemerkenswerth sind sodanu die Beobachtungen, die Verf. hinsichtlich der Zelltheilungsvorgänge gemacht hat. Bei Cladophora wurde kein Zusammenhang zwischen der Bildung der Zellwand uud der Kerntheilung wahrgenommen; jeue scheint sogar unabhängig zu sein von der Lage oder Vertheilung der Zellkerne. Bei Spirogyra treten dagegen beide Processe zu gleicher Zeit ein.

Wenu bei Cladophora oder Spirogyra die Centrifugalkraft auf Zellen wirkte, die in Theilung begriffen waren, so wanderte der Inhalt der eiueu Tochterzelle durch die Oeffnung der ringförmigeu Quermembran, so lange letztere noch schmal war, in das entgegengesetzte Ende der anderen Tochterzelle und kehrte später bei der Wiedervertheilung in die erste Zelle zurück. Querwände, die zur Zeit der Centrifugalwirkung in der Bildung begriffen waren, blieben stets in unvolleudetem Zustande. Dagegeu traten schon ein oder zwei Tage nach dem Versuche Theilungen in Zellen ein, deren Inhalt eben mit der Neuvertheilung begonnen hatte. Die entstehenden Tochterzellen waren von ungleicher Grösse. Wodurch dies bedingt wird, ist uicht klar.

Die Versuche mit Wurzelspitzen haben auf die specifische Schwere der verschiedeneu Bestandtheile des Zellinhaltes, besonders des Kernes, einiges Licht geworfen. Es besteht kein Zweifel, dafs der Nucleolus ein verhältuifsmäfsig sehr schwerer Körper ist, und dafs in den zu gröfserer Bauthätigkeit bestimmten Zellen, wie den Zellen des Pleromcylinders, seiu specifisches Gewicht besonders hoch ist. „Der Zellkern, der ohne Zweifel zu der Ausscheidung der Zellwaudstoffe in Beziehung steht, muss da, wo dickwaudige Zellelemente erzeugt werden, mehr Arbeit verrichteu und folglich mehr Nahrung haben. Aus dieser Thatsache und aus dem, was über das Verhalten des Nucleolus während der Karyokinese bekanut ist, darf man wohl schliessen, dafs der Nulceolus ebenso viel Nährmaterial darstellt, das von dem Kerne, sobald es nothwendig ist, angezogen werden kann.“ F. M.

Literarisches.

Moritz Cantor: Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. Zweiter Band. Erster Halbband. Von 1200 bis 1500. Mit 93 in deu Text eingedr. Figg. 2. Aufl. 480 S. gr. 8°. (Leipzig 1899, B. G. Teubner.)

Wie sehr das Interesse au deu historischeu Forschungen in der Mathematik gegenwärtig gestiegen ist, kann

daran erkannt werden, dafs ein gelehrtes Werk von dem Umfange der Cantorschen Vorlesungen über Geschichte der Mathematik in kurzer Zeit nach seiner Veröffentlichung von neuem aufgelegt werden mufs. Der zweite Band derselben ist mit dem Druckjahre 1892 erschienen, und jetzt liegt schon der erste Halbband der neuen Auflage vor uns, der zweite Halbband befindet sich nach einer Benachrichtigung auf dem Umschlage unter der Presse. Die rege Thätigkeit auf dem Gebiete der mathematischen Geschichtsuntersuchungen hat in den zwischenliegenden Jahren manche neuen Aufschlüsse über die in dem vorliegenden Bande abgehandelte Periode des Mittelalters gebracht, und es ist selbstverständlich, dafs ein Gelehrter, wie Herr Moritz Cantor, mit dem alle mathematischen Geschichtsforscher in engem Verkehr stehen, alle inzwischen gefundenen, sicher gestellten Resultate für die neue Ausgabe verwerthet hat. Wenn trotzdem der zur Besprechung stehende Halbband auf den ersten Blick keine besonderen Veränderungen, weder im Umfange noch im Inhalte, aufzuweisen scheint, weil eben nur Kleinarbeit zu berücksichtigen war, so wird hierdurch die vortreffliche Durchführung der ersten Anlage des ganzen Werkes bekundet, und es mufs dem Verf., der im letzten Sommer sein 70. Lebensjahr in voller körperlicher und geistiger Frische vollendet hat, zur hohen Genugthuung gereichen, dafs er einerseits mit bessernder Meisterhand das Werk seines Lebens immer vollkommener ausgestalten, andererseits es aber mit der vollen Ueberzeugung thun kann, es ist ein gut gelungenes Werk, ein monumentum aere perennius. Eine sehr eingehende Besprechung des vorliegenden Halbbandes aus der Feder des gelehrten Herausgebers der Bibliotheca mathematica, des Herrn G. Enestrom in Stockholm, giebt zwar eine ganze Reihe von kritischen Betrachtungen zu einzelnen Stellen, schliefst aber mit dem Bekenntnifs: „Die Bemerkungen, welche wir gemacht haben, sind ziemlich zahlreich, beziehen sich jedoch fast alle auf wenig erhebliche Einzelheiten, und wir hätten vielleicht manche weggelassen, wenn wir nicht die lebhafte Bewegung, die sich gegenwärtig auf dem Gebiete der Geschichte der Mathematik geltend macht, hätten vor Augen führen wollen.“ Ref. will nochmals betonen, dafs Herr M. Cantor, wie auch Herr Eneström an einer anderen Stelle seiner Anzeige hervorhebt, in seine Geschichte der Mathematik nur sicher gestellte Thatsachen aufnimmt, nicht aber Conjecturen, wie annehmbar dieselben auch scheinen mögen, dafs er daher über die Aufnahme der Ergebnisse mancher neueren Arbeiten anderer Meinung sein kann und wirklich ist als die Verfasser derselben. E. Lampe.

M. M. Richter: Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. Zweite Auflage der „Tabellen der Kohlenstoffverbindungen, nach deren empirischer Zusammensetzung geordnet“. (Hamburg und Leipzig 1899, Leopold Voss.)

Das Wiedererscheinen des werthvollen Hülfsmittels für die Arbeit auf organischem Gebiete wird dankbar begrüfst werden. Das Lexikon der Kohlenstoffverbindungen bildet ein vollständiges Verzeichnifs aller bekannten organischen Verbindungen, geordnet nach den empirischen Formeln. Von dem Anwachsen des Gebietes wird es einen Begriff geben, dafs die erste Auflage vom Jahre 1883 rund 16 000 Verbindungen aufführt, während die neue Auflage deren 67 000 verzeichnet. Die Literatur ist vollständig bis zum Schlufs des ersten Quartals 1899 berücksichtigt worden. Eine wichtige, die Brauchbarkeit des Werkes erhöhende Neuerung ist eingeführt worden durch die „Beilsteinnotiz“, indem bei jeder Verbindung die Stelle angegeben ist, an welcher sie im Handbuch von Beilstein zu finden ist. Das Lexikon bildet somit gleichzeitig ein vollständiges Generalregister zu dem Handbuche. A. C.

F. Klockmann: Lehrbuch der Mineralogie für Studirende und zum Selbstunterricht. Zweite umgearbeitete Auflage. (Stuttgart 1900, Ferd. Enke.)

Nach weniger als fünf Jahren wurde schon eine Neuauflage des Buches nöthig — sicher ein Beweis für die Güte des Werkes. Ref. hat seit dem Erscheinen der ersten Auflage vielfach zu Unterrichtszwecken dieses Lehrbuch benutzt und kann nur versichern, dafs trotz mancher kleinen Mängel ihm wie den Studirenden das Buch bald lieb und werth wurde. Wir haben in der Fachliteratur genügend Lehrbücher, aber keines hat mit solch pädagogischem Geschick die schwierigen Kapitel der allgemeinen Mineralogie zu behandeln gewufst wie das vorliegende. Neben dem brillant geschriebenen Kapitel über die optischen Eigenschaften der Krystalle ist auch die Darstellung ihrer morphologischen Eigenschaften ein Vorzug des Buches. In der zweiten Auflage ist dabei der Verf. der modernen Anschauung gefolgt und hat die alte Naumannsche Ableitung aufgegeben und die verschiedenen Krystallformen gemäfs der Eintheilung in 32 Symmetrieklassen behandelt. Dementsprechend treten nunmehr auch die Millerschen Symbole gegen die Naumannschen in den Vordergrund, doch werden auch diese noch berücksichtigt gemäfs der Ansicht, dafs wir uns in der Darstellungsweise der krystallographischen Verhältnisse eben noch im Uebergangsstadium befinden. Eine weitere Folge dieser Wandlung ist eine ausführlichere Behandlung der Kugelprojection. Auch in dem zweiten Theile, der speciellen Mineralogie, sind mannigfache Verbesserungen eingetreten; ein besonderes Verdienst liegt hier in der Betonung des geologischen Auftretens der häufigeren und technisch wichtigen Mineralien.

Für diejenigen, die das Werk nicht kennen, sei kurz der Inhalt desselben zum Beweise seiner reichen Stofffülle angeführt. Im ersten Theile, der allgemeinen Mineralogie, bespricht der Verf. die Mineralformen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien, die verschiedenen Arten ihrer Lagerstätten und ihre Bildungsgeschichte, ihre technische Nutzbarkeit und die Principien der Systematik und Nomenclatur. Der zweite Theil, die specielle Mineralogie, bringt die Beschreibung der einzelnen Mineralien nach dem durch Berzelius und Rose begründeten, krystallographisch-chemischen Systeme. Dabei hat der Verf. mit weiser Beschränkung aus der Fülle der Literatur nur das wesentlichste und wissenswertheste ausgewählt zum Vortheil derer, für die das Buch seinem Titel nach bestimmt ist, und denen es in anderen Lehrbüchern des Faches vielfach schwer wird, aus der Fülle des gebotenen das wichtige herauszufinden. A. Kl.

K. W. von Dalla Torre: Botanische Bestimmungs-Tabellen für die Flora von Oesterreich und die angrenzenden Gebiete von Mitteleuropa zum Gebrauche beim Unterrichte und auf Excursionen. Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage. (Wien 1899, Alfred Hölder.)

Abweichend von ähnlichen Büchern giebt das vorstehende eine einzige Tabelle, die zur Bestimmung der in Oesterreich und Deutschland vorkommenden Pflanzenfamilien, Gattungen und Arten führt. Die Tabelle ist sehr übersichtlich mit Zahlen bis zu den Familien und mit Buchstaben zu den Gattungen und Arten der einzelnen Familie im allgemeinen durchgeführt. Die Sprache und die wenigen vorn erklärten Abkürzungen sind leicht und allgemein verständlich.

Eine zweite Tabelle bringt die Bestimmung der Holzgewächse nach den Blättern. Auch sie ist sehr übersichtlich und zeichnet sich durch grofse Vollständigkeit aus, da sie auch alle häufig angepflanzten und im Freien ausbaltenden Holzgewächse bringt. Sie bietet so einen Ersatz für eine Dendrologie, und ist dem Botaniker

von gröfstem Nutzen, da ihm die Holzgewächse häufig oder meist nur in Blättern dargeboten sind.

Das handliche Octav-Format macht das Buch praktisch brauchbarer und ermöglicht, dafs man es auf Spaziergängeu und botanischeu Excursionen mit sich nehmen und zur Erreichung der willkommenen Auskuuft unmittelbar an Ort und Stelle benutzen kann. P. Magnus.

Robert Wilhelm Bunsen †.

Nachruf.

Von Prof. **Richard Meyer** (Braunschweig).

Am 16. August v. J. hat Roh. Wilh. Bunsen sein ruhmreiches Dasein beschlosseu. Er starb „hochbetagt und lebenssatt", wie es von dem Patriarchen heifst — er selbst ein Patriarch der Wissenschaft, in deren Dieust er sein Leben gestellt hatte.

Den Lesern der Naturw. Ruudschau siud die geistigen Grofstbaten dieses unvergleichlichen Naturforschers wohl vertraut. Die Spectralanalyse, die Untersuchungen über die chemischen Wirkungen des Lichtes, die elektrolytische Metallgewinnung, die gasometrischeu Methoden — sie siud mit Bunsens Namen so unlösbar verbunden, dafs sie bei seiner Nennung durch eine unabweisbare Ideenassociation sogleich ins Bewufstsein gerufen werden. Und doch sind dies nur die weithin sichtbaren Marksteine seiner geistigen Lebensreise. Ueberblickt man das nun abgeschlossenc Lebenswerk im einzelnen, so weifs man nicht, was man mehr bewundern soll: die mustergültige Exactheit und unerschöpfliche Erfindergabe, die sich überall zu erkenneu giebt, oder die Maunigfaltigkeit der Wissensgebiete, die er durch seine Forschungeu bereicbert hat. Wie Bunsen mit besonderer Vorliebe auf dem Grenzgebietc zwischen Physik und Chemie thätig war, so hat er auch heide Schwesterwissenschaften mit einer ganzen Reihe ueuer Methodeu beschenkt. Zahlreiche Untersuchungen über die Zusammensetzung vou Miueralien und Mineralwässern sind von der gröfsten Bedeutung für Mineralogie und Geologie geworden; seine Arbeiten über das Kakodyl zeigen uns den Meister der anorganischen Chemie als Bahuhrecber auf dem damals kaum erschlosseneu Gehiete der organischen Chemie; die Untersuchungen über die Zusammensetzung der Hochofengase und über die Vorgänge bei der Verbrennung des Schiefspulvers legen beredtes Zeuguifs ab von dem Interesse, das er technischeu Processen entgegeuhrachte; seiu Kohlenelement, sein Photometer, und vor allem sein „Bunsenbrenner" sind Gaben, welche der Wissenschaft wie den Bedürfuissen der Praxis unschätzbare Dienste geleistet haben. — Die Chemiker verdankeu ihm, aufser dem Brenner, obne welcbeu ein Laboratorium heute kaum denkbar erscheint, eine grofse Anzahl vou Apparaten der verscbiedeusten Art. Er construirte die rascb überall eingebürgerte Wasserstrahl-Luftpumpe; aber er verschmähte es auch nicht, seine Aufmerksamkeit weit geringeren Dingen zuzuwenden: Die eisernen Kochstative, Retorteu- und Bürettenhalter, welche heute jeder Anfänger als etwas selbstverständliches handhabt, verdanken wir seinem praktischen Sinn. — Bei diesem Anlasse sei auch erwähut, dafs Bunsen ein sehr geschickter Glasbläser war, was ihm bei der Herstellung seiner Apparate aufserordentlich zu statten kam. Sehr hewundert von seinen Schülern wurden auch seine „feuerfesteu Fingerspitzen": er bedurfte kaum einer Zauge, um von einem Tiegel den glühendeu Deckel abzunehmen.

Bunseus Leben ist äufserlicb ruhig verlaufen. Von ibm gilt genau, was Boltzmann von Gustav Kirchhoff sagte: „Die grofsen Ereignisse vollzogen sich bei ihm lediglich im Gehege seines Kopfes" — und iu deu hescheidenen Räumen seines Lahoratoriums.

Bunsen wurde am 31. März 1811 zu Göttingen geboren, wo sein Vater Christian [geb. 1. April 1770 zu Frankfurt a. M., gest. 24. März 1837], als Professor der neuereu Sprachen und Bibliothekar an der Universität, thätig war. Sein Grofsvater war Münzmeister in Frankfurt a. M. — Die Mutter Friederike [geh. 3. Aug. 1774, gest. 12. Juli 1853] war die Tochter des Majors der Grofsbrit.-Hanuoverscbeu Armee Quensell. Bunsen hatte drei Brüder. Der älteste, Carl, ertrank schon 1819 als Student beim Baden iu der Leine; der zweite, Gustav, geb. 1805, gest. 1849 als Hannoverscher Regierungsrath im Kultusministerium und Kurator der Göttinger Universität; der dritte, Julius, geb. 1808, gest. 1844 als commissarischer Bürgermeister der Stadt Einbeck. — Im Elternhause genofs Bunsen das Glück eines herzlichen Familienlebens und anregenden geistigen Verkehrs. Dort kam er z. B. mit dem entfernt verwandten Christian Carl Josias Bunseu in Berührung; von güustigem Einflusse war es auch, dafs der Vater vielfacb junge, vornehme Ausläuder als Pensionäre im Hause hatte, was ihm Gelegenheit gab, sich werthvolle Sprachkenntnisse zu erwerben.

Ueber Kindheit und Jugend liegen soust uur dürftige Nachrichten vor. Bunsen selbst erzählte gelegentlich, er sei als Junge von äufserst reizbarem und heftigem Temperaeut gewesen und habe oft deswegen in der Schule Conflicte gehabt. Daun habe ihn nur scine Mutter — der er stets mit rührend zärtlicher Liebe zugethan war — durcb gütliches Zuredeu heschwichtigen können.

Nachdem er Ostern 1828 die Prima des Gymnasiums in Holzminden ahsolvirt hatte, — woselbst nach seinen Erzählungen auch mancher lose Schülerstreich vollführt wurde — studirte er iu Göttingen, Paris, Berlin und Wien Cbemie, Physik und Geologie. Im Jahre 1830 bearheitete er eine Preisaufgahe über Hygrometer, welche auch gekrönt wurde, und welche ihm unter dem Titel: „Enumeratio ac descriptio hygrometrorum" zugleich als Doctordissertation diente. Die Promotion erfolgte in Göttingen am 28. September 1831. — Während seiner Studienzeit ist Bunsen mit einer ganzen Reibe hervorrageuder Naturforscher in nähere Beziehung getreten; so in Göttingen mit dem Chemiker Stromeyer und dem Mineralogen Hausmann, in Berlin mit G. uud H. Rose, Mitscherlich, Hermbstädt, Runge; in Paris mit Pelouze, Gautier de Claubry, Boué, Brogniart, Reiset, Wurtz u. A. m. Seine Studienzeit hat er übrigens keiueswegs uur in den Hörsäleu zugehracht, vielmehr verwandte er sie theilweise zu ausgedehnten Reisen, auf welchen ihn nehen mineralogischeu und geognostischen Studien vielfach die Besichtiguug industrieller Anlagen heschäftigte und lebhaft iuteressirte. Auf diesen Reisen wurde er in ausgedehntem Mafse durch Regierungsstipendien unterstützt; in Giefsen machte er Liebigs Bekanntschaft, zu welchem er aher in späteren Jahren nur weuig Beziehuug hatte.

Die Vorliebe für das Reisen war ein Charakterzug Bunsens; besonders liebte er umfangreiche Fufstouren. So brach er am 19. Mai 1833 von Paris auf und wanderte über Clermont, Lyon, Geuf, Cbamonix durch die ganze Schweiz zu Fufs, wobei täglich 10 bis 12 Stunden zurückgelegt wurden; schliefslich über den Arlberg, Iunsbruck, Salzburg nach Wien, wo er am 17. Juli eiutraf. Er hlieb dort bis Anfaug September und zog dauu durch Niederösterreicb und Mähren über Prag, Dresden, Freiberg und Leipzig nach Göttingen zurück. Hier erfolgte am 25. Januar 1834 seine Habilitation mit einer Abhandlung „Chemische Untersuchungen", welche von Wilhelm Weber begutachtet wurde. Gegenstand dieser Arbeit sind die weiter unten besprochenen Ferrocyan-Ammoniakverbindungen.

Im Januar 1836 wurde Bunseu als Nachfolger des nach Göttingen berufenen Wöhler zum Lehrer der Chemie au der höheren Gewerbeschule in Cassel ernannt; 1838 (oder 1839?) giug er als Professor an die Universität Marburg, wo Kolbe, Franklaud, Tyndall,

Debus u. A. seine Schüler waren; 1851 nach Breslau. Obwohl er hier nur ein Jahr blieb, so war die Breslauer Zeit für ihn doch von unermefslicher Bedeutuug; denn hier wirkte damals als aufserordentlicher Professor Gustav Kirchhoff, und hier ward zwischen beiden Männern der Freundschaftsbund geschlossen, der für die Wissenschaft so köstliche Früchte tragen sollte. Bunsen wurde 1852 als Nachfolger Gmelins nach Heidelberg berufen; und schon 1854 gelang es seinem Einflusse, auch Kirchhoff (an Stelle des nach München gehenden Jolly) dorthin zu ziehen.

In Heidelberg galt es nun zunächst, ein seinen Bedürfnissen als Forscher und Lehrer entsprechendes Laboratorium zu schaffen. Im Frühjahr 1855 konnte es eröffnet werden, und sogleich entfaltete sich darin ein reges und arbeitsames Leben. H. Landolt, Lothar Meyer, Pebal, G. Quincke, Roscoe, Beilstein, Carius, Lieben, Matthiessen, Schischkoff, Baeyer u. A. haben damals in dem neuen Institute gearbeitet, „wodurch ein Kreis anregendster Art entstand, dem auch die damaligen Privatdocenten Kekulé und Erlenmeyer sich anschlossen". — Zu den Schülern aus späterer Zeit gehörte Victor Meyer, welcher von 1867 bis 1868 sein Assistent war und zwanzig Jahre später auf Bunsens Wunsch zu seinem Nachfolger berufen wurde.

Es folgte nun eine lange Reihe von Jahren, während deren Bunsen eine Thätigkeit von fast beispielloser Fruchtbarkeit entwickelte. Seine letzte Arbeit veröffentlichte er im Jahre 1887; zwei Jahre später trat er vom Lehramte zurück, aber noch ein volles Jahrzehnt war ihm beschieden, um sich der Ruhe des Alters zu erfreuen. Trotzdem ihm selbst die allmälige Abnahme seiner körperlichen und geistigen Kräfte nicht verborgen blieb, so bewahrte er sich doch die ruhige Heiterkeit des Geistes und eine fast kindliche Freude an der Natur. Das letzte Ende ist allerdings nach den Aussagen seiner nächsten Freunde ein schweres gewesen.

Die Heidelberger Periode, die längste und erfolgreichste in Bunsens Leben, brachte ihm auch das Glück der Freundschaft einer Reihe ausgezeichneter Männer. Mit Kirchhoff, Helmholtz, Hermann Kopp, Leo Königsberger stand er in innigster Beziehung. So nahm er auch den lebhaftesten Antheil an Kirchhoffs Bearbeitung seiner Vorlesungen über Mechanik und theilte ganz den darin vertretenen Standpunkt, nach welchem es die Aufgabe dieser Wissenschaft ist, „die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben". — Ein reizendes Zeugnifs für diesen ernsten und zugleich heiteren Verkehr hat uns Kopp durch eine kleine Schrift „Aus der Molecularwelt" hinterlassen, die er Bunsen zu seinem Geburtstage 1882 gewidmet hat und in welcher er die atomistische Molecular theorie in scherzhafter Form zur Darstellung brachte.

Bunsens Arbeiten sind ebenso wie durch ihre Genialität durch die grofse Sorgfalt ausgezeichnet, mit der jede einzelne Thatsache festgestellt wurde. Er schreckte vor keiner Schwierigkeit zurück und keine Mühe war ihm zu grofs; auch ein momentaner Mifserfolg brachte ihn nicht aus seinem ruhigen Gleichgewichte. Wie Herr Königsberger dem Verfasser dieser Skizze mittheilte, waren 1870 durch einen unglücklichen Zufall Bunsens Notizen über spätere Spectralbeobachtungen verbrannt. Es vergingen kaum einige Tage, da war er schon an der Arbeit, die ganze Beobachtungsreihe von neuem auszuführen. — Neben dem Ideenreichthum und der Sorgfalt der experimentellen Durchführung, welche sich in seinen Arbeiten zu erkennen giebt, erweckt die Feinheit der mathematischen Behandlung der Probleme unsere Bewunderung. Die Anwendung der Differential- und Integralrechnuug war ihm durchaus geläufig; und es machte ihm keine Schwierigkeiten, den wahrscheinlichen Fehler seiner Versuche nach der Methode der kleinsten Quadrate zu berechnen.

Bunsens Reiselust wurde schon oben erwähnt. In späteren Jahren hat er dieselbe immer von neuem bethätigt. Von hervorragender wissenschaftlicher Bedeutung war eine Reise nach Island (1846), welche ihn zum Studium der vulkanischen Verhältnisse und der so merkwürdigen Geiserphänomene anregte. Auf einer Reise nach Schweden trat er in nahe Beziehung zu Berzelius. Dieser blieb ihm Zeit seines Lebens der treueste Freund und Rathgeber; eine Erzstatue des von ihm so hoch verehrten Mannes, welche ihm zu Weihnachten 1881 von Freunden geschenkt wurde, bildete den schönsten Schmuck seines Arbeitszimmers. — Seine Reisen führten ihn ferner nach Spanien und wiederholt nach Italien. Von klassischem Boden brachte er zahlreiche Erinnerungsblätter mit, die, an der Wand gegenüber seinem Schreibtische aufgehängt, ihm jeden Augenblick die früher geschauten Herrlichkeiten vor Augen führten.

Bunsens Vorliebe für das klassische Alterthum zeigte sich auch darin, dafs er den Cicero noch bis in das hohe Alter hinein las. Freilich hatte er daneben auch ganz andersartige literarische Liebhabereien: mit Eifer verfolgte er wirkliche oder erdichtete Kriminalgeschichten, wobei er denn auch nicht immer besonders wählerisch war.

Eine Charakteristik Bunsens darf an seiner Thätigkeit als Lehrer nicht vorübergehen. Diese war wohl ebenso bedeutungsvoll wie seine Wirksamkeit als Forscher. Schon die Namen seiner berühmten Schüler legen davon beredtes Zeugnifs ab. Aber viel gröfser ist die Zahl derer, auf die er durch sein Beispiel im Laboratorium und durch seine so überaus anregenden Vorlesungen gewirkt hat. Sein Vortrag war einfach und anspruchslos, dabei durch eine grofse Anzahl eigenartiger Versuche erläutert; bei der Vorführung seiner eigenen Arbeiten blieb sein Name unerwähnt. Aber das stille Feuer der Begeisterung glühte in ihm, und darum hat er es auch in seinen Zuhörern entfacht. — Auch der Unterricht im Laboratorium trug das besondere Bunsensche Gepräge: Man ging nach Heidelberg, um Spectralanalyse und Gasanalyse zu lernen. Die für letztere erforderlichen Eudiometer und Absorptionsröhren mufste sich jeder Praktikant eigenhändig mit einer Millimetertheilung versehen, welche mit der Theilmaschine in Wachs geritzt und dann mit Flufssäure eingeätzt wurde. Dann wurden diese Röhren auf das sorgfältigste calibrirt und das Ergebnifs in Tabellen eingetragen, welche hunderte von Zahlen enthielten. Das war mühsam und zeitraubend, aber man lernte exact arbeiten. Bunsen nahm selbst das gröfste Interesse an diesen Arbeiten; doch verschmähte er es auch nicht, gelegentlich dem Anfänger die eine oder andere der zahlreichen von ihm aufgefundenen Reactionen eigenhändig vorzumachen.

Wie nicht anders zu erwarten, sind Bunsen zahlreiche und hohe Auszeichnungen zutheil geworden. Er gehörte zu den wenigen Excellenzen im akademischen Talare. All das nahm er gleichmüthig hin. Als ihm einst in späteren Jahren ein hoher Orden verliehen wurde, bemerkte er: Dergleichen habe nur Werth für ihn gehabt, weil seine Mutter sich darüber freute, und die sei jetzt todt. — So war er auch nur sehr schwer zu bewegen, sich photographiren zu lassen, und alle Bemühungen, seine Züge auf der Leinwand oder in Marmor zu fixiren, wies er erfolgreich zurück.

Von seiner Persönlichkeit sei noch erwähnt, dafs er im Jahre 1836 durch eine Explosion die Sehkraft eines Auges einbüfste, und dafs er 1869 eine zweite sehr heftige Explosion erlebte, welche aber ohne dauernde Schädigung verlief. — Verheirathet war er nicht.

Wenden wir uns nun zur Besprechung der Arbeiten Bunsens, so werden wir uns angesichts ihrer fast verwirrenden Fülle grofse Beschränkung auferlegen und auf vollständige Aufzählung von vorn herein verzichten müssen.

Die lange Reihe der Publicationen wird durch die

schon erwähnte lateinische Abhandlung über Hygrometer eröffnet (1830). — Bald darauf führte Bunsen gemeinsam mit Berthold eine Untersuchung aus, welche zur Angabe eines Gegenmittels bei Vergiftungen mit arseniger Säure führte (1834). Es besteht in einer Mischung von frisch gefälltem Eisenhydroxyd und gebrannter Magnesia und figurirte in der Pharmacopoea germanica unter dem Namen „Antidotum Arsenici". — In den Jahren 1837 und 1838 machte er Mittheilungen über eigenthümliche Verbindungen der Ferrocyansalze mit Ammoniak, in denen letzteres die Rolle des Krystallwassers spielt; z. B.: $2\,Cu_2FeCy_6 + 8\,NH_3 + H_2O$; $Zn_2FeCy_6 + 3\,NH_3 + 2\,H_2O$ [1]). Zugleich beschreibt er Doppelsalze des Ferrocyanammoniums mit Chlor- und Bromammonium, $(NH_4)_4FeCy_6 + 2\,NH_4Cl + 3\,H_2O$. Diese Arbeit bildete den Gegenstand seiner Habilitationsschrift.

In dieselbe Zeit fällt der Anfang der Untersuchungen über die Kakodylreihe [2]). Sie erstrecken sich auf die Jahre 1837 bis 1843 und bilden für alle Zeiten einen Markstein in der Geschichte der organischen Chemie. Bunsen unternahm sie in der Erwägung, dafs Arsen in seinem chemischen Verhalten grofse Uebereinstimmung mit dem Stickstoff zeigt und dafs deshalb die Existenz damals noch unbekannter organischer Arsenverbindungen zu vermuthen war. Der einzige Hinweis auf solche lag in einer schon 1760 von Cadet entdeckten Flüssigkeit, welche durch Destillation essigsaurer Salze mit arseniger Säure entsteht. Ihr ekelerregender Geruch, die ausserordentliche Giftigkeit und die Eigenschaft, an der Luft zu rauchen und leicht Feuer zu fangen, waren wohl die Gründe, welche die Chemiker so lange von einer eingehenderen Untersuchung dieser Substanz zurückgehalten haben. Bunsen schreckten weder die Unannehmlichkeiten noch die Gefahren dieser Arbeit; ihre ganz aufsergewöhnlichen Schwierigkeiten hat er in einer Weise überwunden, wie es nur einem solchen Meister der Experimentirkunst möglich war. Er isolirte aus der Cadetschen Flüssigkeit eine von ihm zuerst „Alkargen", später Kakodyloxyd genannte Verbindung, $C_4H_{12}As_2O$, welche der Ausgangspunkt zur Darstellung einer ganzen Reihe organischer Arsenikverbindungen wurde. Allen diesen Körpern ist die Atomgruppe C_2H_6As gemeinsam; sie erhielt als „orgauisches Radical" den Namen Kakodyl (κακώδης, übelriechend) und das Zeichen Kd. Von besonderer Wichtigkeit war es, dafs auch die Isolirung des Radicals gelang: es ist eine wasserhelle, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche sich an der Luft von selbst entzündet und deren Analyse und Dampfdichte zu der Formel $C_4H_{12}As_2$ führten. Folgendes sind die von Bunsen entdeckten und genau charakterisirten Kakodylverbindungen:

Freies Kakodyl	$(C_2H_6As)_2 = Kd_2$
Kakodyloxyd	$(C_2H_6As)_2O = Kd_2O$
Kakodylsäure	$(C_2H_6As)O_2H = KdO_2H$
Kakodylsulfid	$(C_2H_6As)_2S = Kd_2S$
Kakodyldisulfid	$(C_2H_6As)_2S_2 = Kd_2S_2$
Kakodylchlorid	$(C_2H_6As)Cl = KdCl$
Kakodyloxychlorid . .	$(C_2H_6As)O_2H_2Cl = KdO_2H_2Cl$
Kokodylbromid	$(C_2H_6As)Br = KdBr$
Kakodyljodid	$(C_2H_6As)J = KdJ$
Kakodylcyanid	$(C_2H_6As)CN = KdCN$.

Dazu noch eine Anzahl von Salzen, Doppelsulfiden, Doppelchloriden und dergl.

Die Auffindung dieser ganzen Reihe, und besonders die Isolirung des freien Kakodyls erregte das gröfste Aufsehen: sie wurde eine der Hauptstützen für die damals lebhaft erörterte Radicaltheorie. Nach dieser nahm man an, dafs in den organischen Verbindungen bestimmte elementare Atomgruppen enthalten sind, welche die Rolle der Elemente in den organischen Verbindungen spielen und in ganzen Reihen von Reactionen aus einer Verbindung in die andere übergehen können. Die meisten der angenommenen Radicale waren rein hypothetisch. Nur in zwei Fällen hatte man sie direct nachgewiesen: in den von Gay-Lussac studirten Cyanverbindungen und in den Benzoylverbindungen Liebigs und Wöhlers. Die ersteren enthalten die den Halogenen analoge Cyangruppe CN, welche in der Blausäure HCN mit Wasserstoff in ihren Salzen, wie Cyankalium KCN mit einem Metalle verbunden ist und welche von Gay-Lussac auch im freien Zustande als $(CN)_2$ isolirt worden war. — In dem Oel der bitteren Mandeln und der Benzoësäure, sowie in ihren zahlreichen Derivaten hatten Liebig und Wöhler die als Benzoyl bezeichnete Atomgruppe C_7H_5O nachgewiesen.

Zu diesen trat als drittes nun das Kakodyl und seine Verbindungen. Ihre Darstellung bildet, wie Baeyer sich ausdrückt, den Höhepunkt der Radicaltheorie. „Die Entdeckung eines zusammengesetzten organischen Metalles, welches sich an der Luft entzündet und dem Kalium und Natrium ähnliche Verwandtschaften zeigt, verwischte bei den Anhängern der Radicaltheorie auch den letzten Zweifel an Berzelius' Lehre, dafs die organische Welt ein Abbild der unorganischen sei und sich nur durch die Zusammengesetztheit der Theile unterscheide, welche in der todten Natur als Elementaratome erscheinen." — Berzelius begrüfste daher auch Bunsens Arbeiten auf das freudigste und hat ihnen in seinen Jahresberichten wiederholt das höchste Lob gespendet.

Die Constitution des Kakodyls selbst aufzuklären hat Bunsen nicht versucht: für solche Aufgaben war die Zeit noch nicht reif. Erst 1854 gelang Cahours und Riehe seine Synthese, wodurch es als Dimethylarsen erkannt wurde; später hat besonders Baeyer, welcher sich auch schon in Heidelberg mit dem Kakodyl beschäftigt hatte, durch seine Untersuchungen „über die Verbindungen des Arsens mit dem Methyl" die Kenntnifs der organischen Arsenverbindungen bedeutend erweitert und ihre Stellung im System klargelegt. Danach stellt sich die Constitution der Kakodylverbindungen in folgender Weise dar:

Freies Kakodyl:	$\begin{matrix}As(CH_3)_2\\ \vert\\ As(CH_3)_2\end{matrix}$
Kakodylchlorid:	$As(CH_3)_2Cl$
Kakodyloxyd:	$\begin{matrix}As(CH_3)_2\\ As(CH_3)_2\end{matrix}\!\!>O.$

Diese leiten sich, wie die arsenige Säure, vom dreiwerthigen Arsen ab; die Kakodylsäure dagegen, entsprechend der Arsensäure, vom fünfwerthigen Arsen:

Kakodylsäure: $As(CH_3)_2O.OH.$

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Wir werden uns stets der heutigen Formeln für die von B. untersuchten und natürlich in der damals üblichen Weise formulirten Verbindungen bedienen.

[2]) Abgedruckt in Ostwald's „Klassiker der exacten Wissenschaften" Nr. 27, herausgegeben von A. v. Baeyer.

Vermischtes.

Einem übersichtlichen Berichte über die Hauptergebnisse der vorjährigen Beobachtungen des Jupiter, welche zwischen Februar und September, jedoch vorzugsweise in den Monaten Juni bis September mit einem 10zölligen With-Browning-Reflector von Herrn W. F. Denning ausgeführt wurden, sind die nachstehenden Daten entlehnt. Im ganzen wurden 668 Durchgänge verschiedener Flecken gemessen, und zwar sind 27 weifse und dunkle Aequatorialflecke am Nordrande des grofsen Aequatorialstreifens durchschnittlich je 11 mal während 255 Jupiter-Rotationen beobachtet worden; 16 weifse und dunkle Flecke an der nördlichen Seite des nördlichen Aequatorialgürtels durchschnittlich je 7mal während voller 153 Rotationen; ferner wurden Zeichnungen der Südhemisphäre in verschiedenen Breiten, solche auf der

Nordhalbkugel, sowie der bereits sehr blasse, rothe Fleck nebst der ihm entsprechenden Ausbuchtung des südlichen Aequatorialstreifens beobachtet. Die Rotationsperioden der verschiedenen Zeichnungen betrugen nun im Mittel:

27	Aequatorialflecken	9 h	50 m	24,6 s
16	tropische Flecken 12°—15° N.	9	55	28,8
3	Flecke in . . . . 25°—30° S.	9	55	18,6
2	„ „ . . . . 40°—50° S.	9	55	9,2
1	„ „ . . . . 25°—30° N.	9	55	29,8
1	„ „ . . . . 25°—30° N.	9	55	53,5
	Rother Fleck, Ausbuchtung . . .	9	55	41,9

Bemerkt sei noch, dafs die einzelnen Flecken nicht unerhebliche Verschiedenheiten dargeboten haben; so war z. B. unter den Aequatorialflecken das Maximum der Rotationsperiode = 9 h 50 m 35 s und das Minimum = 9 h 50 m 18 s; ebenso zeigten unter den nördlichen tropischen Flecken einige eine Periode von 9 h 55 m 32,5 s, während andere die bedeutend schnellere Rotation von 9 h 55 m 16,4 s gaben. (Monthly Notices of the Royal Astron. Society. 1899, Vol. LIX, p. 571.)

Vom Radium, welches zwar noch nicht chemisch rein, aber doch in solcher Concentration von Herrn und Frau Curie dargestellt war, dafs sein Strahlungsvermögen etwa 7000 mal so stark war, als das des Urans, hat Herr Eugen Demarçay das Spectrum zwischen den Linien $\lambda = 500{,}0$ und $\lambda = 350{,}0\,\mu\mu$ photographirt. In demselben fand er das sehr intensive und sehr vollständige Baryumspectrum, das der Platinelektroden und der gewöhnlichen Verunreinigungen, aufserdem aber eine Reihe neuer Linien, welche im allgemeinen den Typus der Baryumlinien zeigten, und von denen einige ebenso stark waren wie die stärksten Baryumlinien. Von 15 der stärkeren Linien giebt Herr Demarçay die Wellenlängen, von denen hier die intensivsten angeführt werden mögen: 482,63; 468,30; 434,06; 381,47; 364,96. Die Untersuchung soll auf den weniger brechbaren Theil des Spectrums ausgedehnt werden. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 716.)

Dafs das Pfeifen in einem luftverdichteten Raume erschwert ist und von einer gewissen Grenze der Verdichtung an unmöglich werde, wufste man schon lange; eine ausreichende Erklärung war aber, obschon sich in letzter Zeit mehrere Forscher mit dieser Erfahrung beschäftigt haben, noch nicht gegeben. Die Herren A. Loewy und R. du Bois Reymond haben nun auf experimentellem Wege die Frage aufzuklären gesucht. In dem pneumatischen Cabinet des jüdischen Krankenhauses zu Berlin, welches Drucke bis zu zwei Atmosphären herzustellen gestattet, haben sie an verschiedenen Pfeifen den Druck festzustellen gesucht, mit welchem die Pfeife angeblasen werden mufs, damit sie in dem luftverdichteten Raume einen Ton gebe, und zwar bestimmten sie jedesmal den kleinsten Druck, der hierfür erforderlich ist, indem sie einerseits von zu schwachen, andererseits von zu starken Drucken ausgingen. Hierbei ergab sich ein gesetzmäfsiges Verhalten: in allen Fällen, bei Lippen- wie bei Zungenpfeifen, mufste bei doppeltem Atmosphärendruck der zur Erzeugung des Tones nothwendige Ueberdruck doppelt so stark sein, woraus sich ergiebt, dafs das mafsgebende für das Ansprechen der Pfeife die Geschwindigkeit ist, mit der die Luft durch die Pfeife dringt. Da nun die Bedingungen für die Tonerzeugung im menschlichen Kehlkopfe dieselben sind, wie in den Pfeifen, so mufs auch, wenn in verdichteter Luft ein pfeifender Ton erzeugt werden soll, die Luft mit entsprechend höherem Drucke aus der Lunge ausgepreist werden. Zu dieser stärkeren Anstrengung der Ausathmungsmuskeln kommt noch eine weitere Schwierigkeit, dafs die Zusammenziehung der Lippenmuskeln eine dem Ausathmungsdrucke entsprechende sein, und das richtige Verhältnifs zwischen der erhöhten Thätigkeit der beiden Muskelgruppen, der Ausathmungs- und der Lippenmuskeln, erst erlernt werden mufs. Diese beiden Umstände dürften die Schwierigkeit des Pfeifens in verdichteter Luft ausreichend erklären. (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1899, S. 93.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat erwählt zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Sir G. G. Stokes, Prof. Moissan und Prof. Jordan, Sir John Murray und Maupas; zum membre titulaire Herrn C. Vaulair, zu correspondirenden Mitgliedern die Professoren Pelseneer und Gravis.

Der Senat der Manchester Literary and Philosophical Society hat zuerkannt die Wilde-Medaille für 1900 dem Lord Rayleigh, eine Dalton-Medaille dem Sir H. E. Roscoe und den Wilde-Preis dem Prof. A. W. Flux.

Die Royal Astronomical Society in London hat aufser Herrn Helmert (Rdsch. 1899, XIV, 635) den Director der Sternwarte in Bonn, Prof. Dr. Küstner, den Director des Yerkes-Observatoriums, George E. Hale, und den Director des Argentinischen National-Observatoriums in Cordoba, Juan M. Thome, zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Ernannt: Privatdocent Dr. Hans Stobbe zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Universität Leipzig; — Docent Dolezal zum ordentlichen Professor der praktischen Geometrie an der Bergakademie Leoben; — Dr. G. W. Gregory zum Professor der Geologie und Mineralogie an der Universität Melbourne.

Habilitirt: Assistent Dr. Lutter für physikalische Chemie an der Universität Leipzig; — Assistent Dr. Ley aus Hannover für Chemie an der Universität Würzburg.

Gestorben: Der Professor der Agrikultur am Queen's College in Belfast, Dr. John Frederick Hodges.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Maxima veränderlicher Sterne vom Miratypus treten im Februar 1900 ein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Feb.	R Ceti	8.	2 h 20,9 m	— 0° 38′	167 Tage
1. „	V Bootis	7.	14 25,7	+ 39 18	256 „
2. „	S Ursae majoris	7.	12 39,6	+ 61 38	226 „
2. „	S Bootis	8.	14 19,5	+ 54 16	274 „
16. „	R Draconis . . .	8.	16 32,4	+ 66 58	246 „
28. „	S Coronae . . .	7.	15 17,3	+ 31 44	361 „

Alle diese Sterne gehören der Spectralklasse IIIa, dem III. Secchischen Typus an und sind durch gelbrothe bis rothe Färbung ausgezeichnet. Besondere Beachtung verdient S Coronae, bei dem Dunér zu verschiedenen Zeiten die Färbung verschieden fand, von orange wechselnd bis röthlich.

Von den Planeten ist im Januar Venus als Abendstern sichtbar, während Jupiter und Saturn erst gegen Ende des Monats, morgens kurz vor Sonnenaufgang, nur 25° von einander entfernt, zu sehen sein werden. Wenige Grade östlich vom Jupiter steht noch der Planet Uranus. Die Distanz gleicht Mitte Januar etwa dem Abstande der Sterne 3. Gr. μ Serpentis und ε Ophiuchi und nimmt späterhin rasch ab; anfang April beträgt sie nur noch den fünften Theil.

Der Beachtung sei auch das Zodiakallicht empfohlen, das in den ersten Monaten des Jahres nach Sonnenuntergang am westlichen Himmel zu sehen ist. Seine Helligkeit erscheint zuweilen, bei völliger Abwesenheit von Mondlicht und bei ganz reiner Luft, sehr beträchtlich, stärker als der Glanz der Milchstrafse.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 13. Januar 1900. Nr. 2.

Die Strahlungsgesetze und ihre Anwendungen.

Von Prof. E. Pringsheim (Berlin).

(Schlufs.)

Nachdem so das Fundamentalgesetz der Wärmestrahlung experimentell als richtig erwiesen war, stellten sich die genannten Autoren die Aufgabe, die Vertheilnng der Energie im Spectrnm des schwarzen Körpers experimentell zu nntersnchen. Auch für diese sind theoretisch einige Gesetze hergeleitet worden. Zunächst das Wiensche Verschiehnngsgesetz (1893), welches die Energievertheilung im Spectrum des schwarzen Körpers für jede beliehige Temperatur zu herechnen erlaubt, wenn man sie für eine Temperatur kennt. Aus diesem Gesetze lassen sich folgende beiden, znr experimentellen Prüfung hesonders geeigneten Folgerungen ziehen:

$$\lambda_m T = A \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

$$E_m = B . T^5 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Hier bedentet T wieder die absolnte Temperatur, λ_m die Wellenlänge, bei welcher die Energie im Normalspectrum ihr Maximnm E_m erreicht; A und B sind Constanten. Diese Gesetze sagen aus, dafs die maximale Energie im normalen Spectrum des schwarzen Körpers proportional der fünfteu Potenz der absoluten Temperatur ansteigt, und dafs ihre Lage mit wachsender Temperatur sich uach der violetten Seite des Spectrums so verschieht, dafs sich die Wellenlänge (λ_m) nmgekehrt proportional der ahsoluten Temperatnr ändert. Sie sind im Verein mit dem Stefan-Boltzmannschen Gesetze der für den schwarzen Körper geltende, quantitative Ansdruck für die bei allen strahlenden Körpern leicht qualitativ festznstellende Thatsache, dafs die Strahlungsenergie (Helligkeit) mit der Temperatur rasch ansteigt, nnd dafs mit steigender Temperatur die Intensität der kürzeren Wellen stärker zunimmt als die der längeren (Rothgluth, Gelbgluth, Weifsgluth).

Das Wiensche Verschiebungsgesetz sagt nichts darüber aus, wie für irgend eine hestimmte Temperatur die Energie im Spectrnm des schwarzen Körpers vertheilt ist, es läfst keinen Schlnfs anf die Form der Energiecurven zu. Auch diese zu finden, ist mehrfach versucht worden sowohl auf theoretischem, wie auf experimentellem Wege.

Durch umfangreiche Untersuchungen der verschiedensten Körper suchte Paschen (1896 u. 1897) (vergl. Rdsch. 1896, XI, 170) sich die Kenutnifs der Energievertheilung im Spectrum des schwarzen Körpers dadurch zu verschaffen, dafs er „Gesetzmäfsigkeiten anfzufinden suchte, welche entweder allen Körpern gemeinsam sind, oder um so mehr zu Tage treten, je näher der Körper dem absolnt schwarzen kommt". Ans diesen, hesonders wegen der unsicheren Temperaturbestimmungen ziemlich nngenauen Versuchen zieht Paschen den Schlnfs, dafs die Strahlung von Platin, Eisenoxyd, Kupferoxyd, Rufs und verschiedenen Kohlen angenähert durch dieselbe Function:

$$E = C . \lambda^{-\alpha} . e^{-\frac{c}{\lambda T}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

dargestellt werden kann. Hier bedeutet E die Energie für die Wellenlänge λ hei der absoluten Temperatur T, e die Basis der natürlichen Logarithmen, C, c, α sind jedem Körper eigenthümliche Constanten. Für den schwarzeu Körper schliefst Paschen, dafs, falls anch dieser derselhen Function genügt, α höchstens den Werth 5,24 besitzen und die Constante c etwa 14000 sein würde.

Auf theoretischem Wege gelangte W. Wien 1896 zu einer der Paschenschen conformen Gleichnng für die Strahlung des schwarzen Körpers, nämlich zu der Gleichung:

$$E = C . \lambda^{-5} e^{-\frac{c}{\lambda T}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Die Herleituug beruht jedoch anf willkürlichen Hypothesen und die angestellten Ueherlegungen siud nicht einwandsfrei.

In allerneuester Zeit hat Planck dieselbe Gleichung (6) aus der elektromagnetischen Lichttheorie in Verbindung mit dem zweiten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie herznleiten gesucht. Er glaubt schliefsen zu müssen, dafs das Gesetz (6) eine nothwendige Folge der Anwendung des Princips der Vermehrung der Entropie auf die elektromagnetische Strahlung ist, und dafs daher die Grenzen seiner Gültigkeit, falls solche überhanpt existiren, mit denen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie znsammenfallen. Dnrch diese Verknüpfung des Wienschen Gesetzes mit einer grundlegenden Frage der Thermodynamik gewinnt die weitere experimentelle Prüfnng dieses Gesetzes ein um so gröfseres, principielles Interesse.

Die experimentellen Untersuchungen von Lnmmer und Pringsheim über die Vertheilnng der Energie im Spectrum des schwarzen Körpers sind in zwei

Mittheilungen geschildert, von denen die eine vor, die andere nach der Planckschen Arbeit erschienen ist[1]). Der vorliegende Aufsatz ist im wesentlichen ein Auszug aus diesen beiden Publicationen.

Als Strahlungsquelle diente bei diesen Versuchen ein durch einen elektrischen Strom geheizter, cylindrischer Hohlraum aus Porcellan, mit geschwärzter Oberfläche, dessen Temperatur mit Hülfe eines Le Chatelierschen Thermoelementes gemessen wurde. Die Construction dieses schwarzen Körpers rührt von Lummer und Kurlbaum her, welche nachgewiesen haben, dafs seine Gesammtstrahlung der vierten Potenz der absoluten Temperatur proportional ist. Die strahlende Oeffnung des Hohlcylinders stand vor dem Spalt eines Spectrometers, dessen Linsen durch versilberte Hohlspiegel ersetzt waren. Das Spectrum wurde mit Hülfe eines Flufsspathprismas erzeugt und die Energie der Strahlung durch ein 0,6 mm breites Linearbolometer gemessen. Die im prismatischen Spectrum beobachtete Energie wurde auf das Normalspectrum umgerechnet. Die so erhaltenen Beobachtungsresultate wurden in Form von Energiecurven dargestellt, deren jede die Energie für eine bestimmte Temperatur als Function der Wellenlänge angiebt.

Diese Curven zeigen an vielen Punkten auffallende Unregelmäfsigkeiten, welche von der zum gröfsten Theil schon bekannten Absorption der ultrarothen Strahlen in der Kohlensäure und dem Wasserdampf der Luft herrühren. Diese Absorptionslücken lassen sich durch geeignete, rechnerische Methoden mit ziemlicher Sicherheit überbrücken, bei den längeren Wellen jedoch, deren Wellenlänge 5 μ überschreitet, ist die wegen der Absorption anzubringende Correction der Beobachtungen ziemlich unsicher. Um diese Fehlerquelle möglichst zu verringern, wurden einige Beobachtungsserien in einem absorptionsfreien Raume angestellt. Das ganze Spectrometer wurde in einen luftdichten Kasten eingebaut und die in diesem Kasten enthaltene Luft von Wasserdampf und Kohlensäure möglichst befreit. Andere Versuchsfehler könnten durch die diffuse Strahlung verursacht werden, welche von Schlieren des Prismas herrührt und sich über das ganze Spectrum lagert. An Stellen, an denen die Energie nur einen geringen Bruchtheil von der am Maximum vorhandenen Energie beträgt, könnte diese diffuse Strahlung die Messungen ziemlich stark fehlerhaft machen. Diese Fehlerquelle wurde durch Wiederholung der Versuche mit Hülfe eines kleineren, aber viel reineren Flufsspathprismas geprüft. Da der brechende Winkel dieses Prismas wesentlich gröfser war als der des zuerst benutzten, so war in beiden Fällen auch der Strahlengang und etwaige durch diesen verursachte Fehler von ganz verschiedenem Einflufs. All diese unter verschiedenen Versuchsanordnungen angestellten Messungen ergaben das gleiche Resultat. Innerhalb des untersuchten Temperaturgebietes von 630° bis 1650° abs. war das Wiensche Verschiebungsgesetz in aller Genauigkeit erfüllt. Die Constante A der Gleichung $\lambda_m T = A$ ergab sich zu 2940 und die Beziehung 4) erwies sich überall als gültig. Die Wien-Planck'sche Gleichung giebt die Beobachtungsresultate im ganzen gut wieder. Nur bei den gröfseren Wellenlängen von 4 μ aufwärts zeigen sich, besonders bei den höheren Temperaturen, Abweichungen zwischen der Theorie und der Beobachtung, welche die Versuchsfehler bedeutend übersteigen. Ob diese Abweichungen darauf zurückzuführen sind, dafs der benutzte schwarze Körper nicht „absolut schwarz" ist oder ob die Wien-Planck'sche Gleichung nur ein angenäherter, kein vollkommener Ausdruck für die Strahlung des absolut schwarzen Körpers ist, hat sich bisher noch nicht entscheiden lassen. Eine solche Entscheidung wäre von grofser Bedeutung zumal im Hinblick auf den engen Zusammenhang, welcher nach der oben erwähnten Ansicht Plancks zwischen den Grenzen der Gültigkeit des Wien-Planck'schen Gesetzes und denen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie besteht. Neuerdings hat Paschen für niedere Temperaturen (373° bis 723° abs.) die Energievertheilung im Spectrum des schwarzen Körpers gemessen und innerhalb 2 bis 9 μ in vollkommener Uebereinstimmung mit der Wien-Planck'schen Gleichung gefunden.

Lummer und Pringsheim haben auch die Strahlungsgesetze des blanken Platins untersucht, indem sie als Strahlungskörper einen geschlossenen, elektrisch geheizten Kasten aus 10 μ dickem Platinblech benutzten. In den Hohlraum des Kastens war ein Le Chatelier'sches Thermoelement eingeführt, welches die Temperatur der strahlenden Platinoberfläche sehr genau angab. Die Gesammtstrahlung des Platins ist mit Hülfe eines solchen Platinkastens schon von Lummer und Kurlbaum untersucht worden. Sie steigt fast genau nach der fünften Potenz der absoluten Temperatur an. Die spectrale Untersuchung ergab, dafs auch für Platin die Gleichung $\lambda_m T = Const.$ gültig ist, und zwar ergab sich $\lambda_m T = 2630$. Die Maximalenergie steigt etwa nach der sechsten Potenz der absoluten Temperatur an, die Beziehung

$$E_m T^{-6} = B$$

ist ziemlich gut erfüllt. Die Paschensche Formel müfste daher in der Form

$$E = C . \lambda^{-6} e^{-\frac{c}{\lambda T}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

gelten. Die nach dieser Formel berechneten Energiecurven, welche an den Maximis mit den beobachteten Curven gut übereinstimmen, fallen an den beiden Enden des untersuchten Spectralgebietes erheblich schneller ab als die beobachteten. Die Formel 7) stellt also die Platinstrahlung nur sehr unvollkommen dar.

Die Resultate, zu denen die Untersuchung der Strahlungsgesetze bisher geführt hat, lassen sich zu mannigfachen wichtigen Anwendungen verwerthen. Einmal ist das mit grofser Genauigkeit für den schwarzen Körper erfüllte Gesetz $\lambda_m T^{-5} = B$ geeignet,

[1]) O. Lummer und E. Pringsheim, Verhandl. d. Deutschen Physikal. Gesellsch. 1, Nr. 1, p. 23—41; Nr. 12, p. 215—235, 1899.

die zahlenmäfsige Bestimmung hoher Temperaturen zu ermöglichen, bei denen das Gaspyrometer versagt. Die Grenze der mit Hülfe des Gaspyrometers bisher einwandsfrei bestimmten Temperaturen liegt etwa bei 1100° C und kann nur mit grofser Mühe weiter hinausgeschobeu werden. Einen schwarzen Körper für Temperaturen bis zu etwa 1700° C zu construiren, ist bereits gelungen. Mit Hülfe seiner Strahlung kann mau Thermoelemente nach der absoluten Scala bis nahe 2000° absolut aichen uud so das Gebiet der exacter Messung zugänglichen Temperaturen erheblich erweitern.

Ferner bildeu die Strahlungsgesetze ein Hülfsmittel zur Lösung einer Aufgabe, welche in technischer und wissenschaftlicher Beziehung gleich interessant ist. Sie befähigen uns, die Temperatur der gebräuchlichen Lichtquellen festzustellen und die individuellen Eigenschafteu der darin leuchteuden Substanzen zu erkennen.

Nach Kirchhoff kann die Strahlung eines jeden festen Körpers der des schwarzen Körpers gleich gemacht werdeu, indem man den strahlendeu Körper in eine vollkommen spiegelnde Hülle bringt. Für diesen schwarzen Körper gilt die Gleichung $\lambda_m T = 2940$.

Will man also die Temperatur einer leuchtenden Fläche findeu, so bringt mau sie iu die Mitte einer inneu versilberten, spiegeluden Hohlkugel, läfst die Strahluug durch eine enge Oeffnung auf den Spalt des Spectrobolometers fallen, bestimmt die Lage λ_m des Energiemaximums und setzt $T = 2940/\lambda_m$.

Aber auch ohue dafs man die strahlende Fläche zu euer schwarzeu macht, lassen sich aus geeigueten Strahlungsmessungen Schlüsse auf die Temperatur zieheu, wenigstens bei denjeuigeu strahleudeu Substauzen, bei deuen — wie beim schwarzen Körper und bei Platiu — die Gleichung $\lambda_m T = A$ erfüllt ist. Für alle solche Substanzen, dereu Strahluugseigenschafteu zwischen denen des schwarzen Körpers und deneu des Platins liegeu — und das ist für die meisten technisch wichtigen Leuchtsubstanzen, besouders auch für die Kohle, der Fall — kanu mau mit grofser Wahrscheiulichkeit annehmen, dafs der Werth von $\lambda_m T$ zwischen dem für den schwarzen Körper gefundeneu (2940) und dem für Platin gültigeu (2630) liegt. Berechnet mau daher aus der beobachteten Lage des Euergiemaximums die Temperatur eiumal nach der Formel $T = 2940/\lambda_m$, das andere Mal nach der Formel $T = 2630/\lambda_m$, so erhält man für den betreffendeu strahlendeu Körper eine Maximal- und eine Minimaltemperatur, zwischen welcheu seine wirkliche Temperatur eingeschlossen sein mufs. Auf diese Weise sind die Zahlen der folgenden Tabelle gefuuden.

	λ_m	$T_{max.}$	$T_{min.}$
	μ	abs.	abs.
Bogenlampe	0,7	4200°	3750°
Nernstlampe	1,2	2450	2200
Auerlampe	1,2	2450	2200
Glühlampe	1,4	2100	1875
Kerze	1,5	1960	1750
Argandlampe	1,55	1900	1700

Ob die wirkliche Temperatur der gefuudenen maximalen oder minimalen uäher liegt und welcher Werth für sie der wahrscheinlichste ist, darüber läfst sich durch Untersuchung der Form der Energiecurve und durch Feststellung der für die betreffende glühende Substanz gültigen Strahlungsgesetze eiu näherer Aufschlufs gewinnen. Es ist zu hoffen, dafs die systematische Anwendung der hier angedeuteten Methoden die wissenschaftliche Grundlage der Leuchttechnik festigen und der Technik wie der Wisseuschaft von Nutzen sein wird.

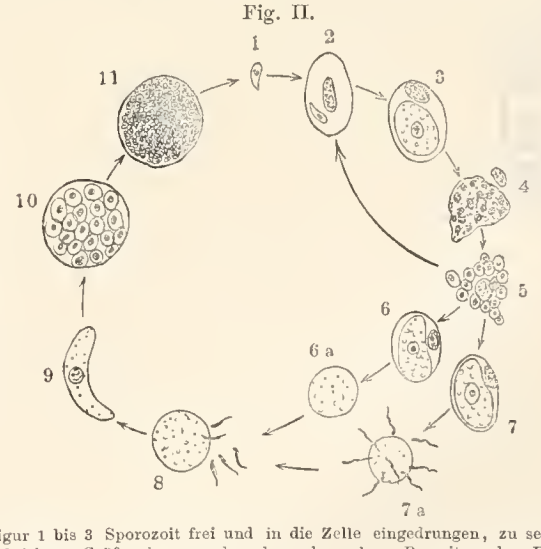
F. Schaudinn: 1. Untersuchungen über den Generationswechsel von Trichosphaerium Sieboldi Schn. (Abh. Akad. Wiss. Berlin 1898.) 2. Ueber den Generationswechsel der Coccidien und die neuere Malariaforschung. (Sitzungsber. d. Ges. d. naturf. Freunde. Berlin 1899.)

(Schlufs.)

Mit dem Zeugungskreise der Coccidien zeigt derjenige der einzelligen Blutparasiten der Wirbelthiere aus dem Sporozoeureiche (Hämosporidien) eine grofse Uebereiustimmung und der Verf. sucht zu erweisen, dafs die Kenutnifs der Coccidieu für die Auffassung der Fortpflanzung bei deu Hämosporidien von grofser Bedeutuug ist. Der Entwickelungsgang der letzteren spielt sich inuerhalb verschiedener Thiere ab und wir wisseu jetzt mit zieulicher Sicherheit, dafs die Malariaparasiten des Menschen und die ihnen sehr ähnlichen im Vogelblute vorkommendeu Hämosporidien eineu Theil ihres Lebens im Körper vou Mückeu durchmachen (Rdsch. 1899, XIV, 389).

Nach der Darstelluug des Verf. würde der Entwickelungsgang der Hämosporidien, für welche er das Proteosoma des Vogelblutes als Beispiel wählt, folgendermafsen verlaufeu (Fig. II). Der durch den Stich eiuer Mücke in das Blut des Vogels gelaugte

Fig. II.



Figur 1 bis 3 Sporozoit frei und in die Zelle eingedrungen, zu seiner definitiven Gröfse heranwachsend; neben dem Parasiten der Kern der Epithelzelle bezw. des Blutkörperchens; Figur 4 bis 5 Schizogonie (Zerfall des Schizonten in Theilstücke); Figur 6 und 6a Makrogamet; Figur 7 und 7a Mikrogametocyt und Bildung der Mikrogameten; Figur 8 Copulation; Figur 9 Oocyste und Ookinet; Figur 10 Bildung der Sporoblasten; Figur 11 Bildung der Sporozoiten aus den Sporoblasten.

Sichelkeim (Sporozoit) dringt in ein rothes Blutkörperchen ein, um in diesem unter reicher Pigmentablagerung bedeutend heranzuwachsen. Vom Blutkörperchen bleibt schliefslich nur noch eine dünne Hülle mit dem Kern übrig. Jetzt tritt eine Theilung des Kerns im Parasiten ein und dieser zerfällt in eine Anzahl von Theilstücken (Schizogonie); letztere zerstreuen sich als kleine, amöboid bewegliche Körperchen im Blute und dringen von neuem in die Blutkörperchen ein, wo sich derselbe Vorgang mehrmals wiederholen kann (Fig. H, 5—2 und 2—5), d. h. es können mehrere solche ungeschlechtliche Generationen auf einander folgen. Es dient dieser Vorgang somit in ganz ähnlicher Weise wie bei den Coccidien der Vermehrung des Parasiten innerhalb des Wirthskörpers (Autoinfection des letzteren) und erklärt das massenhafte Auftreten der Hämosporidien im Blute der Malariakranken. Die Uebertragung auf einen anderen Wirth kommt (wiederum in Uebereinstimmung mit den Coccidien) infolge eines andersartigen, als geschlechtliche Fortpflanzung zu bezeichnenden Vorganges zustande.

Ein Theil der Blutparasiten wächst innerhalb der Blutkörperchen langsam zu grofsen bohnenförmigen Zellen heran, von denen die einen durch grauulirtes Protoplasma und dichte Pigmentanhäufung vor den anderen, mit hyalinem Protoplasma versehenen Parasiten ausgezeichnet sind; die ersteren sind die Makrogameten, die letzteren die Mutterzellen der Mikrogameten. Diese entstehen nach multipler Theilung des Kernes unter Bildung eines Restkörpers aus der Mutterzelle; durch Eindringen in den Makrogameten erfolgt die Befruchtung. Der letztere Act scheint nur selten im Blute des warmblütigen Thieres, sondern vielmehr erst im Darm der Mücke zu erfolgen. Es scheint, als ob ein besonderer Reiz dazu gehöre, die Geschlechtsfunctionen auszulösen und dieser würde in der Abkühlung zu suchen sein, wofür auch die alsbald auf dem Objectträger eintretende und nicht schwer zu beobachtende Copulation sprechen würde.

Die Copula der Hämosporidien wird zu einem länglichen, frei beweglichen Körper (Ookinet), der sich in das Darmepithel der Mücke einbohrt. Hier wächst er bedeutend heran und gelangt aus dem Epithel in die Submucosa des Darmes, wo er als buckelförmige Hervorwölbung in die Leibeshöhle hineinragt. Durch Abscheidung einer Hülle ist er jetzt zur Oocyste geworden, deren Inhalt durch wiederholte Theilung in zahlreiche Sporozoiten zerfällt, ohne dafs, wie bei den Coccidien, eine vorhergehende Theilung der Sporoblasten zu bemerken wäre. Durch Platzen der Hülle gelangen die Sporozoiten in die Leibeshöhle der Mücke und mit dem Lymphstrom in die Speicheldrüsen, aus denen sie mit dem Speichel beim Stechen in das Blut des Warmblüters gebracht werden. Hiermit ist dann der Ausgangspunkt wieder erreicht und der Zeugungskreis des Hämosporidiums geschlossen. Dieser stellt sich ganz wie derjenige der Coccidien als die Aufeinanderfolge mehrerer ungeschlechtlicher und einer geschlechtlichen Generation dar und ist somit ebenfalls als ein echter Generationswechsel anzusprechen. Man sieht hieraus, dafs diese complicirte Art der Fortpflanzung und Entwickelung durch die Untersuchungen der letzten Jahre gleichzeitig für ganz verschiedenartige und im System weit von einander entfernte Abtheilungen der einzelligen Thiere festgestellt wurde. K.

W. Wolf: Ueber die bei Explosionen in der Luft eingeleiteten Vorgänge. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 329.)

Die bei der Explosion eines Sprengstoffes frei werdende Energie, welche bestimmt ist durch das Gewicht des explodirenden Stoffes und die bei der Umsetzung der Gewichtseinheit frei werdende Explosionswärme, kommt zum Ausdruck in der Zerstörungsarbeit am Explosionsherde, als fortschreitende Erderschütterung, in der Bewegung von Sprengstücken u. s. w. und in der Bewegung der Luft, welche auf die von ihr getroffenen Körper je nach der Beschaffenheit der letzteren Energie überträgt. Messungen über die Gröfse der Wirkung der bei der Explosion gröfserer Sprengstoffmengen frei werdenden Energie auf bestimmte in der Umgebung vorhandene Körper sind, wie es scheint, bisher nicht gemacht, und die bei zufälligen Explosionen gemachten Beobachtungen bedurften in mancher Beziehung noch der Aufklärung. Daher benutzte Verf. in der Zeit vom October 1896 bis Mai 1897 vorgenommene Sprengungen mit je 1500 kg Schwarzpulver oder Granatfüllung, welche die preuss. Artillerieprüfungscommission vorgenommen, um Versuche anzustellen: 1. über die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Explosionswirkung fortpflanzt; 2. über die Energie, welche von bestimmten Körpern in verschiedenen Entfernungen aufgenommen wird; 3. über den zeitlichen Verlauf des Explosionsstofses in verschiedenen Entfernungen vom Explosionsherde.

Ueber die Geschwindigkeit der Fortpflanzung von Explosionswirkungen lagen eine Reihe älterer von Mach und seinen Schülern mit geringen Explosionsstoffmengen und elektrischen Funken ausgeführte Untersuchungen vor, welche ergeben hatten, dafs die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswellen von derselben Ordnung ist, wie die Schallgeschwindigkeit, dafs sie von der Art und Intensität der Explosion abhängt und mit der Heftigkeit der letzteren zu-, mit der Entfernung vom Explosionsherde jedoch abnimmt.

Zur Messung der Fortpflanzung der durch die Explosion grofser Massen von Sprengstoff erzeugten Störungen der Luft bediente sich Verf. radienförmig in verschiedenen Abständen von dem Herde aufgestellter Luftstofsanzeiger. Der Verlauf der Verdichtung der Luft an den verschiedenen Stellen der Umgebung des Explosionsherdes wurde durch einen anderen, gleichfalls selbstregistrirenden Apparat bestimmt. Ein dritter Apparat („Plattenunterbrecher") war hergerichtet, um die in den Berichten über zufällige Explosionen regelmäfsig wiederkehrenden Meldungen von „indirecten" Explosionswirkungen, d. h. solchen, bei denen die Trümmer zerstörter Gegenstände nicht vom Herde weggeschleudert sind, sondern zu diesem hingeworfen, wie angesaugt werden, aufzuklären. Verf. hatte sich durch freies Aufhängen von eingerahmten Fensterscheiben in verschiedenen Entfernungen davon überzeugt, dafs die Splitter der dem Herde zunächst aufgestellten Scheiben zum weitaus gröfsten Theile vom Herde fortgeschleudert und nur wenige zu ihm hingefallen waren; dafs in den folgenden Zonen der Procentsatz der nach dem Magazin zu geworfenen Splitter zunahm, bis schliefslich gar keine mehr in directer Richtung beobachtet wurden. Der

dritte Apparat sollte nun die Existenz der positiven und negativen Kräfte in den verschiedenen Entfernungen nachweisen und messen. Endlich wurden Kraftmessungen durch Herabwerfen von Kugeln aus verschiedenen Stoffen und verschiedener Gröfse von besonderen Unterlagen in verschiedenen Abständen ausgeführt, um die von diesen Körpern aufgenommenen Energien zu messen.

Die nähere Beschreibung dieser Apparate, der angestellten Versuche und die in Tabellen gegebenen Zahlenergebnisse müssen in der Originalabhandlung nachgelesen werden; ebenso die theoretische Erörterung, welche auf der von Riemann entwickelten Theorie für die Fortpflanzung ebener Luftwellen von endlicher Schwingungsweite basirt. Die Ergebnisse der Abhandlung präcisirt der Verf. wie folgt:

Nach den vorstehenden Untersuchungen sind die durch Explosionen in der Luft hervorgerufenen Wirkungen auf Schallbewegungen zurückzuführen. Nur in nächster Nähe des Explosionsherdes tritt zu diesen eine translatorische Bewegung der Explosionsgase hinzu und führt dort eine erhebliche Verstärkung der Zerstörung herbei.

Der Unterschied zwischen dem normalen Schall und der Explosionswirkung besteht darin, dafs die Bewegung bei Explosionen die Folge von endlichen Verdichtungen ist, während der normale Schall als Bewegung infolge von unendlich kleinen Verdichtungen aufgefafst wird.

Im Explosionsherde wird durch die Explosion eine Gasverdichtung erzeugt, die sich nach allen Richtungen hin fortpflanzt. Die Gleichgewichtsstörung überträgt sich — abgesehen von der auf ein enges Gebiet beschränkten, translatorischen Bewegung — von Stelle zu Stelle und an jeder Stelle wiederholt sich unter abgeänderten Bedingungen, was sich an der Explosionsstelle zugetragen hat. Die Bedingungen sind insofern abgeändert, als im Explosionsherde das erschütterte Gebiet irgend eine Körperform, z. B. angenähert die Kugelform, hatte, während an den Folgestellen das erschütterte Gebiet nicht die Gestalt dieses Körpers, sondern die Gestalt einer Oberflächenschicht desselben, z. B. einer Kugelschalenschicht, hat.

Ueberall zerfällt das erschütterte Gebiet, die Explosionswelle, nach einer endlichen Zeit in nach entgegengesetzten Richtungen der Wellennormale fortschreitende Wellenzüge. Mit der Explosionswelle sind also genau wie im Explosionsherde selbst in der Richtung jeder einzelnen Wellennormale zwei in entgegengesetztem Sinne wirkende Kräfte verbunden.

Die Verdichtung pflanzt sich mit einer gewissen Geschwindigkeit fort, und zwar giebt der Versuch übereinstimmend mit der Theorie für gröfsere Dichten gröfsere Fortpflanzungsgeschwindigkeiten, woraus folgt, dafs sich die Wellenform im Verlaufe der Bewegung ändert. Der vordere Theil der Welle wird allmälig steiler und damit die positive Kraftwirkung geringer, während der hintere Theil der Welle allmälig flacher und damit die negative (indirecte) Kraftwirkung im Verhältnifs zur positiven allmälig gröfser wird. In der Nähe des Magazines tritt also die directe Wirkung stärker hervor als die indirecte, allmälig aber geht dieses Verhältnifs in das umgekehrte über, bis von einer gewissen Entfernung an nur noch die indirecte Wirkung auftritt.

Ein Strömen der Luft in dem Sinne, wie die bisherige Anschauungsweise die indirecten Wirkungen zu erklären versuchte — vom Explosionsherde fort nach ferner gelegenen Punkten hin oder umgekehrt — findet, abgesehen von der allernächsten Nähe des Explosionsherdes, aller Wahrscheinlichkeit nach überhaupt nicht statt. Jedenfalls konnte eine derartige translatorische Bewegung in Entfernungen, die mehr als 25 m vom Explosionsmittelpunkte betrugen, nicht festgestellt werden. Dafs sie in geringeren Entfernungen vorhanden ist, zeigt die Thatsache, dafs der aus verdichteten Gasen bestehenden Explosionswelle unmittelbar eine Welle aus verdünnten Gasen folgt, was nur erklärbar ist, wenn von der Explosionsstelle mehr Gase fortbewegt sind, als dem Gleichgewichtszustande entspricht.

Henri Dufour: Ueber die Zerstreuung der Elektricität. (Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. 1898, Vol. XXXIV, Nr. 127.)

Paul de Heen glaubte vor einigen Jahren nachgewiesen zu haben, dafs die durch eine Influenzmaschine erzeugte Elektricität sich rascher in die Luft zerstreue, als Reibungselektricität. Verf. unterzieht die de Heenschen Versuche, die, wenn bestätigt, von unabsehbarer Bedeutung wären, weil aus ihnen die Existenz zweier ganz verschiedener Arten von Elektricität folgen würde, einer Nachprüfung. Er wiederholte die Versuche von de Heen zuerst derart, dafs er eine grofse Zinkkugel mit Elektricität lud und die Zeit beobachtete, welche verstrich, bis die Kugel von einem bestimmten Potential auf ein zweites niedrigeres gefallen war. In allen Fällen wurden Zeiten gefunden, welche nur innerhalb der Fehlergrenzen differirten, mit welcher Elektricität man auch die Kugel lud. (Da die Kugeln nicht blank geputzt waren, bewirkte das Licht auch keinen Unterschied zwischen positiver und negativer Elektricität.) Wurde hingegen statt der Zinkkugel ein solcher Conductor benutzt, wie ihn de Heen angewandt hatte, nämlich eine theilweise mit Stanniol belegte Holzscheibe, so wurden ganz andere Resultate erhalten. Für denselben Abfall des Potentials waren bei verschiedenen Versuchen Zeiten nöthig, die zwischen 4 und 10 Minuten schwankten. Es wurden jedoch bei Ladungen aller Art die normalen Zeiten (10 Minuten) erhalten, wenn vor dem Versuche der Conductor eine längere Zeit mit der Erde in Verbindung gestanden hatte. Wesentlich geringere Zeiten erhielt man, wenn vor einem Versuch mit der einen Elektricität der Conductor vorher mit der entgegengesetzten geladen war, ohne inzwischen längere Zeit mit der Erde in Verbindung gestanden zu haben. War der Conductor geladen und entlud man ihn durch vorübergehende Verbindung mit der Erde, so sammelte sich nach einiger Zeit wieder eine nicht unbeträchtliche Ladung an.

Nach allen diesen Versuchen ist der Grund der Unregelmäfsigkeiten einfach der, dafs bei jeder Ladung in das schlecht leitende Holz allmälig Elektricität eindringt, die auch allmälig wieder zum Vorschein kommt, wenn das Stanniol entladen oder mit entgegengesetzter Elektricität geladen wird. Im letzteren Falle wird ein Theil der Ladung vernichtet, dadurch die Entladungszeit scheinbar verkürzt. Demnach erklären sich die Resultate de Heens aus einem Versuchsfehler. O. B.

W. A. Caspari: Ueber elektrolytische Gasentwickelung. (Zeitschr. f. physikal. Chem. 1899, Bd. XXX, S. 89.)

Der Zersetzungspunkt des Wassers, d. h. die geringste elektromotorische Kraft, welche einen dauernden Stromdurchgang erzeugt, ist von Le Blanc bei 1,67 Volt gefunden worden. Die Vereinigung der Zersetzungsproducte des Wassers — die Knallgaskette — liefert aber nur 1,08 Volt. Bei genauerer Wiederholung der Versuche von Le Blanc wurde auch bei 1,08 Volt der Beginn eines schwachen, dauernden Stromdurchganges gefunden. Das Auftreten der Zersetzungsproducte, Wasserstoff und Sauerstoff, war bei dieser Spannung bisher nicht bemerkt worden. Hier setzt die vorliegende Arbeit ein und es gelingt dem Verf. dadurch, dafs er Anode und Kathode entfernt von einander anbringt, die depolarisirende Wirkung der Zersetzungsproducte auf einander auszuschliefsen, so dafs sie auch bei spurenweisem Auftreten bemerkt werden.

Ferner werden, statt die gesammte Zersetzungsspannung zu messen, die Einzelpotentiale der beiden

Elektroden durch Messung gegen eine dritte, constant gehaltene, festgestellt. War diese eine Wasserstoffelektrode (platinirtes Platin von einem Wasserstoffstrom bespült), so hätte an der Versuchskathode der Wasserstoff bei der Spannung 0 gegen die constante Elektrode und an der Versuchsanode der Sauerstoff bei der Spannung 1,08 Volt gegen die constante Elektrode auftreten müssen. Thatsächlich erschienen die ersten Gasbläschen fast bei dem theoretischen Werthe: Wasserstoff bei einer Spannung von 0,005 Volt gegen die constante dritte Elektrode. Der Werth aber änderte sich in nicht vorhergesehener Weise, wenn das Material der Kathode verändert wurde. Der obige Werth gilt für eine Platinkathode, Silber dagegen ergab z. B. 0,15 Volt, Kupfer 0,23, Blei 0,64, Quecksilber 0,78. Der Wasserstoff erfordert also zu seiner Entwickelung in Gasform je nach dem Metall, an welchem er auftritt, einen verschiedenen Werth der Spannung oder, wie der Verf. es nennt, eine andere Ueberspannung.

Diese Auffassung ist geeignet, Licht auf eine Reihe bekannter, aber nicht erklärter Vorgänge zu werfen. Zink ist ein wasserzersetzendes Metall. Reines Zink löst sich aber nicht in verdünnter Schwefelsäure, eben weil es zur Entwickelung von Wasserstoff am Zink einer beträchtlichen Ueberspannung (0,70 Volt) bedarf. Durch Erhöhung der Concentration der Schwefelsäure können wir den osmotischen Druck der Wasserstoffionen soweit vermehren, dafs der Werth der Ueberspannung überwunden werden kann: in concentrirterer Schwefelsäure löst sich auch reines Zink unter Wasserstoffentwickelung.

Aus stark sauren Lösungen ist es nicht möglich, elektrolytisch Zink, wohl aber Blei abzuscheiden. Beide sind wasserzersetzende Metalle. Der Unterschied rührt daher, dafs der Werth der Ueberspannung am Blei 0,64 Volt beträgt, während metallisches Blei bereits bei 0,16 Volt ausfällt; bei Zink dagegen sind wir, wenn wir die Spannung so hoch steigern, dafs das Metall ausfallen könnte, bereits über dem für die Wasserstoffbildung erforderlichen Werthe der Ueberspannung, so dafs sich also kein Zink, sondern nur Wasserstoff ausscheidet.

Es ist damit eine neue Auffassung der Wasserstoffentwickelung durch Metalle gegeben. Der Unterschied gegen die frühere Auffassung kommt darin zum Ausdruck, dafs für die Intensität der Wasserstoffentwickelung durch ein Metall aufser seiner Stelle in der Spannungsreihe, d. h. seiner Lösungstension, noch ein individueller Factor hinzukommt. A. C.

Alexander Sutherland: Ueber die Temperatur der straufsartigen Vögel (Ratitae). (Proceedings of the Zoological Society of London. 1899, p. 787.)

Die höchsten Klassen der Thierwelt, Säugethiere und Vögel, zeichnen sich bekanntlich durch eine gleichmäfsige, von der Temperatur der Umgebung in hohem Grade unabhängige Körpertemperatur aus. Die Frage war nun von Interesse, ob von den Warmblütlern Uebergänge zu den kaltblütigen, tiefer stehenden Thierklassen nachweisbar sind, namentlich wie sich die niedrigsten Glieder der beiden warmblütigen Thierklassen, welche in mancher Beziehung den höchsten Repräsentanten der kaltblütigen Thiere nahe stehen, inbezug auf ihre Körpertemperatur verhalten. Für die niedrigsten Ordnungen der Säugethiere, die Monotremen, hatte der Verf. in einer vor einiger Zeit mitgetheilten Arbeit (Rdsch. 1898, XIII, 43) gezeigt, dafs sie sowohl die niedrigste Körpertemperatur unter den Säugethieren besitzen, als auch am wenigsten geeignet sind, den ganzen Körper bei gleichmässiger Temperatur zu erhalten; und zwar waren in dieser Beziehung die tiefer stehenden Ornithorhynchen schlechter ausgerüstet als Echidna, welche den Uebergang zu den Beutelthieren bilden, die in ihren einzelnen Familien eine aufsteigende Reihe zu der normalen Mitteltemperatur der Säugethiere zeigten.

Herr Sutherland wollte nun auch für die Vögel die gleiche Untersuchung anstellen, wozu ihm im Londoner zoologischen Garten reichlich Gelegenheit geboten war. Der niedrigst stehende Vogel, Apteryx, obwohl in Neu-Seeland einheimisch, war ihm niemals in Australien begegnet, konnte aber im zoologischen Garten zu London von ihm untersucht werden; die im Anus gemessene Körpertemperatur war im Durchschnitt 37,9° C.

Dem Apteryx am nächsten steht die Familie der Kasuare, welche den Emu und den eigentlichen Kasuar umfafst. An ersterem hat Verf. vor einigen Jahren in Melbourne Messungen anstellen können, welche im Mittel eine Temperatur von 39° ergaben. Kasuare im zoologischen Garten zeigten eine Durchschnittstemperatur von 39°, also identisch mit derjenigen des Emu.

Aus der nächst höheren Ordnung der Vögel, von den Straufsen, fehlen zuverlässige Beobachtungen. Von den höheren Gruppen, welche die grofse Unterklasse der Carinatae bilden, ist die tiefste Ordnung die der Crypturi; vier Exemplare von Tinamus aus dem zoologischen Garten gaben eine Durchschnittstemperatur von 40,6°, welche schon der unteren Temperaturgrenze für Gänse, Sumpfvögel und Hühner näher kommt, da diese, in der Nacht untersucht, eine Durchschnittstemperatur von 40,6° gegeben, während sie am Tage, dem Neste entnommen, im Mittel eine Temperatur von 41,7° zeigen. Bei den kleinen, lebhaften sperlings- und finkenartigen Vögeln steigt, wie bekannt, die Durchschnittstemperatur auf 42° bis 44°.

Man kann somit die Vögel bezüglich ihrer Körpertemperatur in folgende Gruppen bringen: die höheren Vögel besitzen eine Körperwärme um 43°; die mittleren eine solche um 41°; die niedrigsten eine um 39°; aber die tiefste Ordnung der Vögel (der Apteryx) hat eine noch niedrigere Temperatur, die nur 38° C erreicht.

Rudolph Kohn: Ueber Wurzelausscheidungen. (Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1899, LII, S. 315.)

Mehrfach ist bereits in jüngster Zeit versucht worden, die neuesten Lehren der physikalischen Chemie, im besonderen die Theorien der Lösungen und der Elektrolyse, in die Physiologie einzuführen, und stets mit gutem Erfolg für ein besseres Verständnifs der biologischen Erscheinungen. Auch die vorliegende Arbeit ist ein solcher Versuch im Gebiete der Pflanzenphysiologie, in dem bereits 1886 von Putz eine leider unbeachtet gebliebene Erklärung einer paradoxen pflanzenphysiologischen Erscheinung gegeben war, die für die Fruchtbarkeit der elektrochemischen Behandlung der Pflanzenphysiologie zeugte. Putz hatte nämlich auf den Widerspruch hingewiesen, dafs die mit Chlorophyll ausgestattete Zelle Sauerstoff ausscheide, während doch der aus einer Verbindung austretende Sauerstoff sich mit vorhandenen oxydirbaren Stoffen gewöhnlich verbinde; dies werde nur begreiflich, wenn die Bildung der Reductionsproducte der Kohlensäure und die Abscheidung des Sauerstoffs räumlich getrennte Vorgänge in der Zelle sind, wie sie bei der Elektrolyse, und nur bei dieser, einzutreten pflegen.

Herr Kohn behandelt nun eine andere pflanzenphysiologische Erscheinung im Lichte der elektrochemischen Theorie. Bekanntlich findet man in alkalischen Kulturflüssigkeiten in der Nähe der lebenden Wurzeln Säuren, die man bisher als „Ausscheidungsproducte“ der Pflanzenwurzeln zu betrachten pflegte, ohne dafs man sich über die Natur dieser „Ausscheidungen“ klare Vorstellungen machte. Herr Kohn weist nun darauf hin, dafs die Elektrolyse ganz dieselbe Erscheinung darbietet, dafs z. B. Platinelektroden aus neutralen Lösungen auch Säuren abscheiden, und dafs man statt der Pflanzenwurzeln Telegraphenstangen mitten im alkalischen Kalkboden kann Säuren „ausscheiden“ sehen, wenn man sie von der Sonne stark bescheinen läfst. Um die elektronegative Natur der sogenannten Wurzelausscheidungen näher zu untersuchen, grub Verf. einen Streifen Lackmus-

papier in den Boden zwischen zwei Zuckerrüben ein und fand bei wolkenlosem Himmel Mittags, dafs das Papier, welches in unmittelbarer Berührung mit der Wurzel sich röthete, in der Mitte zwischen den Rüben blau reagirte, während bei nafskaltem Wetter oder in der Nacht der Boden zwischen den Rüben nicht oder nur schwach alkalisch gefunden wurde. Dies beweist, dafs in der That die Wurzeln im Boden sich wie positive Elektroden verhalten, welche die negativen Ionen anziehen und die positiven abstofsen. Freilich müssen diese überzeugenden Versuche mit grofser Vorsicht angestellt werden, weil im Felde eine ganze Menge von störenden Momenten auf die empfindliche Reaction des Lackmuspapiers einwirken können.

Die Versuche über die elektrolytische Natur der Wurzelausscheidungen (sowie anderer pflanzlicher und thierischer Secrete) liefsen sich auch im Laboratorium mittels einer gewöhnlichen, mit stark verdünnter Lackmustinctur gefüllten U-Röhre ausführen; in den einen Schenkel *A* wurde die Säure secernirende Wurzel der Pflanze gesteckt und schon nach ein paar Minuten konnte die Bläuung der Lösung im anderen Scheukel nachgewiesen werden. Auch wenn die U-Röhre mit neutraler Duugsalzlösung oder mit Brunnenwasser gefüllt war, konnte im zweiten Schenkel mittels Lackmuspapier die alkalische Beschaffenheit nachgewiesen werden; aber auch hier mufs mit grofser Sorgfalt experimentirt werden, da sowohl die Röthung in dem einen, wie die Bläuung im anderen Schenkel bei jeder Pflanze unter verschiedenen äufseren Bedingungen, wie Tageszeit, Witterung, Turgescenz der Pflanze, sich stark verändert.

Eine Ableitung der positiven Elektricität aus dem *B*-Schenkel zur Erde war bei diesen Versuchen ohne Belang; wenn die U-Röhre vollkommen isolirt war, gelang die Bläuung ebenso gut. Bei manchen Pflanzen wanderte die von *A* ausgehende Röthung bis zum Ende des *B*-Schenkels, während bei anderen noch unter dem Einflufs des directen Sonnenlichtes die Reaction sich umkehrte. Der Mechanismus dieser Reaction wird noch durch weitere mikrochemische Prüfungen genauer zu ermitteln sein; so viel steht aber jetzt schon fest, dafs an der Wurzel positiv-elektrische Punkte in überwiegender Mehrzahl gegenüber möglicherweise gleichzeitig auftretenden, negativen Punkten vorhanden sind, welche aus der neutralen Kultur- bez. Bodenflüssigkeit die negativen Säure-Ionen anziehen und die positiven Alkali-Ionen abstofsen: „Die Thatsache, dafs die Wirkung der Pflanzenwurzeln auf die Bodenflüssigkeit eine in allererster Reihe elektrolytische ist, kann nach diesen Versuchen nicht mehr angezweifelt werden."

Auf die Einzelheiten bei der Ausführung der Versuche soll hier nicht eingegangen werden; nur das sei hervorgehoben, dafs Verletzungen der Wurzeln gewöhnlich die Reaction nicht beeinträchtigen und dafs der Stengel mit den Blättern allein nicht sauer reagirt und auch den entfernten Schenkel nicht alkalisch macht. Bei den Pflanzen, bei denen die Röthung zum *B*-Schenkel wandert und dort die Bläuung vertreibt, geschieht dies erst nach sechs Stunden und später.

Aufser den vorstehenden, directen, eine elektrolytische Thätigkeit der Wurzeln nachweisenden Versuchen schildert Verf. eine ganze Reihe älterer Erfahrungen, die sich am einfachsten und leichtesten durch die Elektrolyse erklären lassen. Diese sehr anregenden Ausführungen müssen im Original nachgelesen werden.

Adam Maurizio: Beiträge zur Biologie der Saprolegnieen. (S.-A. aus Mittheilungen des deutschen Fischerei-Vereins. 1899, Bd. VII, Heft 1.)

Die im Wasser lebenden Pilze aus der Familie der Saprolegnieen sind sowohl wissenschaftlich interessant, als auch für die Fischerei beachtenswerth, da sie auf Fischen und Fischeiern schmarotzen und dadurch schädlich werden. Der Verf., der sich seit längerer Zeit mit dem Studium dieser Organismen beschäftigt, hat in der vorliegenden Arbeit werthvolles Material zur Kenntnifs ihrer Lebensbedingungen veröffentlicht. Herr Maurizio fand seine schon früher geäusserte Ansicht bestätigt, wonach es keinen natürlichen Wasserlauf giebt, der der Saprolegnieen enthehrt. Er giebt eine Methode an, die es ermöglicht, die Zahl der im Grundschlamm, im Plankton und im Wasser vorhandenen Keime der Saprolegnieen zu ermitteln, und die wohl geeignet ist, praktische Anwendung im Fischereibetriebe zu finden.

Unter den vom Verf. untersuchten Pilzen fanden sich auch einige neue, morphologisch interessante Arten. Für die Praxis kommen nur die zwei Gattungen Saprolegnia und Achlya inbetracht, da sie in den natürlichen Gewässern ein entschiedenes Uebergewicht über alle anderen Gattungen besitzen. F. M.

Literarisches.

W. F. Wislicenus: Astrophysik. Die Beschaffenheit der Himmelskörper. (Sammlung Göschen. Nr. 91. Leipzig 1899.)

Die Bewegungen der Himmelskörper werden durch die eigentliche Astronomie beobachtend und rechnend ergründet, ihre individuelle Beschaffenheit bildet das Forschungsgebiet der Astrophysik. Die Fortschritte, welche dieser junge Zweig der Himmelskunde in den letzten Jahrzehnten mit Hülfe der Photometrie und Spectroskopie gemacht hat, sind sehr beträchtliche. Mit grofsem Geschick hat Herr Wislicenus das wichtigste aus der reichen Fülle interessanter Beobachtungsergebnisse und überraschender Entdeckungen in dem vorliegenden 91. Bändchen der rühmlichst bekannten Sammlung Göschen zusammengestellt.

Etwa ein Drittel des Buches ist der Beschreibung der Sonne gewidmet, das zweite Drittel behandelt den Mond. Diese beiden, dem Auge auffälligsten Gestirne können als Beispiel des äufsersten Gegensatzes der physischen Beschaffenheit und damit des Entwickelungszustandes von Weltkörpern dienen. Immerhin bieten Sonne und Mond trotz der vielseitigen Forschungen noch manche Räthsel zu lösen, wie aus den angeführten, weit aus einander gehenden Ansichten über die Natur der Sonne und die Entstehung der Gebilde auf dem Monde zu ersehen ist. Inbezug auf letztere Frage wäre wohl das Ergebnifs der photographischen Mondstudien der Pariser Astronomen Loewy und Puiseux erwähnenswerth gewesen.

Unter den Planeten gewähren Mars und Jupiter die beste Gelegenheit zu Oberflächenstudien; sie sind Muster stark contrastirender Planetentypen, eines erdähnlichen und eines scheinbar in der Entwickelung noch weit im Rückstande befindlichen Typus.

Zu den „Körpern im Weltenraume" rechnet Verf. die Kometen und Meteore; eine eingehendere Behandlung dieser Weltkörper wäre gerade in der „Astrophysik" am Platze, insofern die Licht- und Schweifentwickelung der Kometen auf sehr interessanten, physikalischen Vorgängen beruhen, während die Spectroskopie der Meteore durch die Entdeckung neuer Gasarten wesentlich umgestaltet werden dürfte.

Die Natur der Fixsterne als sonnenartiger Gestirne in verschiedenen Entwickelungsgraden, von denen sich das Anfangsstadium als das der Nebelflecken erweist, konnte erst in neuester Zeit durch das Spectroskop genauer ergründet werden. Herr Wislicenus führt die Klassification der Sternspectra nach Vogel an, hebt dann die spectroskopischen Eigenthümlichkeiten der veränderlichen und der „neuen" Sterne hervor und beschreibt zum Schlufs die Formen und Spectra der Nebelflecken. Er bietet also in seiner „Astrophysik" in gedrängter Kürze und auf engem Raume so ziemlich alles, was für die Darlegung der gegenwärtigen Kenntnisse

des Aussehens und der physischen Beschaffenheit der Körper inner- und aufserhalb des Sonnensystems von Wichtigkeit ist. A. Berberich.

Maximilian Krieger: Neu-Guinea. Mit Beiträgen von Prof. Dr. A. Freiherrn von Danckelmann, Prof. Dr. F. v. Luschan, Kustos Paul Matschie und Prof. Dr. O. Warburg mit Unterstützung der Kolonialabtheilung des Auswärtigen Amtes, der Neu-Guinea-Compagnie und der Deutschen Kolonialgesellschaft. (Bibliothek der Länderkunde. Bd. V und VI. 535 S. Berlin 1899, Alfred Schall.)

Die Literatur über Neu-Guinea ist nicht gering und enthält eine Anzahl trefflicher Abhandlungen; wir dürfen trotzdem das vorliegende Werk mit Freuden begrüfsen, denn es stellt eine zusammenfassende und zugleich eingehende Darstellung unserers heutigen Wissens der grofsen Insel dar. Der Verf. hat sich durch einen nahezu dreijährigen Aufenthalt auf Neu-Guinea das Recht erworben, aus Erfahrung zu sprechen, er hat es aber auch nicht verschmäht, die Literatur eingehend zu studiren und die Erfahrungen anderer Forscher zum Vergleiche und zur Ergänzung mit eigenen Beobachtungen heranzuziehen. Wie der Titel schon sagt, beschränkt sich Herr Krieger nicht auf das uns zunächstliegende Kaiser-Wilhelmsland, den deutschen Antheil an der dreitheiligen Insel, sondern behandelt das ganze Neu-Guinea, auch den englischen und holländischen Besitz. Die ersten Kapitel besprechen die geographischen Aufsenlinien der Gesammtinsel, ihre wechselvolle Entdeckungsgeschichte seit 1526 bis auf unsere Tage und das Relief der Insel. In den weiteren Kapiteln werden die drei den verschiedenen Mächten gehörigen Theile der Insel, Kaiser-Wilhelmsland, Britisch Neu-Guinea und Holländisch Neu-Guinea getrennt behandelt. Bezüglich der Kolonisation kommt, um dies gleich hier zu bemerken, der Verf. bei allen drei Theilen Neu-Guineas zu einem sehr günstigen Resultat und verspricht sich bei richtiger und planmäfsig durchgeführter Verwaltung, wie dies im deutschen und im englischen Theile Neu-Guineas der Fall ist, eine bedeutende Zukunft des Landes.

Schon in der Vorrede betont der Verfasser, dafs in seinem Buche das Ethnographische das Geographische überwiegen werde. Die noch recht mangelhafte geographische Kenntnifs des Landes bringt dies von selbst mit sich und für die eingehende Schilderung von Sitten und Gebräuchen der Eingeborenen, von ihrer Kleidung, ihrem Schmuck, ihrer Wohnung, ihrem ganzen Leben, wie auch von den socialen und religiösen Verhältnissen kann die Völkerkunde dem Verfasser nur dankbar sein. Eine Fülle von Beobachtungen der verschiedensten Besucher der grofsen Insel sind hier niedergelegt und zu einem Gesammtbilde vereinigt.

Einen werthvollen Theil des Buches bilden Arbeiten der im Titel genannten Forscher. Ebenso wie wir auf die von Krieger verfafsten, eine Fülle von Material enthaltenden Kapitel nicht näher eingehen können, verbietet sich auch eine besondere Hervorhebung der von Danckelmann, Warburg, Matschie und Luschan bearbeiteten Abschnitte, so sehr ihre wissenschaftliche Bedeutung dies erfordern würde. Die „Klimatologie“, „das Pflanzenkleid und die Nutzpflanzen Neu-Guineas“, „die Thierwelt Neu-Guineas“ stellen kleine monographische Bearbeitungen dar. Bei der Klimatologie sind freilich die Quellen ziemlich spärlich geflossen. Herr v. Luschan hat auf die heute noch nicht zu lösende Aufgabe verzichtet, ein abgerundetes Bild der ethnographischen Verhältnisse der auch in dieser Beziehung noch zu wenig bekannten, grofsen Insel zu geben; er hat statt dessen einige Einzelformen behandelt, die sich speciell auch auf Neu-Guinea beziehen und die, in ihrer geschlossenen Darstellung publicirt, zugleich ein treffliches Bild der heutigen Methodik der Völkerkunde geben; als Beweis hierfür möchten wir nur auf die eine Studie „Entwickelungsgeschichte und geographische Verbreitung der Kopfbänke in Neu-Guinea“ verweisen, in welcher Herr v. Luschan in der charakteristischen gründlichen Weise die eigenartigen hölzernen Nackenstützen behandelt, die bei sehr vielen Völkern die Stelle unserer Kopfkissen vertreten und die in dem Reichthume und der Mannigfaltigkeit der Schnitzereien in Neu-Guinea ihre höchste Entwickelung erreicht haben.

Leider können wir, wie erwähnt, nicht noch weiter auf das vorliegende Werk eingehen; wir möchten nur nochmals auf dasselbe hinweisen als auf ein Buch, das Jedem nur warm empfohlen werden kann, welcher sich für fremde Länder und für unsere Kolonien im speciellen interessirt. Man merkt es jeder Seite des Buches an, dafs es mit Freude und Liebe zur Sache geschrieben worden ist und hiermit ging Hand in Hand die Gründlichkeit.

Das Werk ist als Band 5/6 der „Bibliothek der Länderkunde“ erschienen, welche sich rasch in weiten Kreisen eingebürgert hat; die Verlagshandlung hat sich auch dieses mal eine gediegene Ausstattung des Buches angelegen sein lassen; die grofse Fülle von Abbildungen, welche das Buch schmücken, sind fast durchweg Originale; mit geringen Ausnahmen sind sie trefflich wiedergegeben, nur bei den zoologischen Abbildungen hätten wir gern hier und da andere Darstellungen gesehen und würden z. B. als Darstellung einer efsbaren Holothurie, des „Trepang“, nicht eine Reproduction der von Jäger 1833 gegebenen Abbildung gewählt haben, die nur einen sehr schlechten Begriff dieser eigenartigen chinesischen Delicatesse bietet. Lampert.

H. Blücher: Praktische Pilzkunde. Mit 32 farbigen Abbildungen nach Aquarellen von Th. Bach. Miniatur-Bibliothek 200 bis 204. (Leipzig, Albert Otto Paul.)

Der Verf. hat sich die dankenswerthe Aufgabe gestellt, zum Sammeln der efsbaren Pilze anzuregen und durch allgemein verständliche Beschreibung ihrer einzelnen Arten und gute, colorirte Abbildungen derselben in deren Kenntnifs einzuführen.

Er giebt zunächst eine kurze, allgemein verständlich gehaltene Einleitung über die Pilze, in der er auf deren hohen Nährwerth hinweist. Es folgen sodann gute und präcise Vorschriften zum Schutze vor Pilzvergiftungen. Das Sammeln der Pilze wird sodann besprochen. Die Bereitung der Pilzgerichte und Pilzconserven werden eingehend behandelt. Dann folgen die den gröfsten Theil des Buches einnehmenden Beschreibungen der einzelnen Arten mit den Abbildungen. Wie schon oben hervorgehoben, sind die Abbildungen, die stets Gruppen des Pilzes in verschiedenen Entwickelungsstadien bringen, ausgezeichnet, und die Beschreibungen allgemein verständlich und doch erschöpfend. Bei jeder Art ist auch noch ihr praktischer Werth und häufig die beste Weise ihrer Einsammlung angegeben.

Das Büchlein in Duodez-Format ist sehr handlich, so dafs es leicht in der Tasche beim Einsammeln der Pilze mitgenommen werden kann und so Rath und Belehrung unmittelbar an Ort und Stelle bringt. Hervorheben möchte Ref. noch den trotz der 32 colorirten und sehr gut ausgeführten Tafeln sehr billigen Preis (von 50 Pfennig), der Jedem leicht dessen Ankauf ermöglicht, und es so zu einem wahren Volksbelehrungsmittel macht. P. Magnus.

K. B. Lehmann und R. Neumann: Atlas und Grundrifs der Bacteriologie und Lehrbuch der speciellen bacteriologischen Diagnostik. (Lehmanns Mediz. Handatlanten. Bd. X, I. u. II. Theil. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. München 1899, Lehmann.)

Da die erste Auflage dieses ganz vorzüglichen Werkes in dieser Zeitschrift ausführlich besprochen wurde (vgl.

Rdsch. 1896, XI, 502), können wir uns jetzt darauf beschränken, das Erscheinen der 2. Auflage kurz anzuzeigen. Der Plan und die Vorzüge des Werkes sind dieselben geblieben, doch haben fast alle Theile eine gründliche Durcharbeitung erfahren. So wurde im ersten Theile die Lehre von der Krankheitserregung, der Disposition, der Immunität wesentlich erweitert. Dann sind in dieser Auflage die „wichtigsten botanischen Gesichtspunkte, die für die Systematik und richtige Benennung der Spaltpilze mafsgebend sind", kurz dargelegt. Im speciellen Theile hat die Beschreibung von mehr als 50 Arten Zusätze und Verbesserungen erfahren, etwa 80 Arten sind neu eingefügt und drei alte Tafeln durch neue ersetzt worden. Alle wichtigeren Arbeiten der letzten drei Jahre wurden unter Citirung des Publicationsortes im Texte aufgenommen. So können wir auch die zweite Auflage dieses, in vieler Hinsicht bahnbrechenden Werkes freudig begrüfsen und ihr recht viele neue Freunde wünschen. P. R.

Robert Wilhelm Bunsen †.

Nachruf.

Von Prof. **Richard Meyer** (Braunschweig).

(Fortsetzung.)

In die Zeit der Durchführung der Kakodylarbeit fällt eine im Auftrage der kurfürstlich hessischen Oberbergdirection unternommene Untersuchung über die Vorgänge im Eisenhochofen (1839), welche den Ausgang für Bunsens umfassende, gasometrische Arbeiten bildete. Sie bestätigte zunächst die schon früher ermittelte Thatsache, dafs das Kohlenoxyd in erster Linie das reducirende Agens im Hochofen ist; ferner aber führte sie zu dem Schlusse, dafs nicht weniger als drei Viertel des verwendeten Brennmaterials verloren geht; die Hälfte in Form von Kohlenoxyd, ein Viertel als Wärme, welche beide den Hochofen mit den Gichtgasen verlassen. Es werden dann umfassende Berechnungen über eine Vermeidung dieser Verluste angestellt — ein Problem, welches bekanntlich durch die spätere Entwickelung der Hochofentechnik seine Lösung gefunden hat. — Aehnliche Untersuchungen stellte Bunsen an einem Mansfelder Kupferschieferofen an (1840). — Sieben Jahre später (1847) veröffentlichte er gemeinsam mit L. Playfair eine sehr umfangreiche Arbeit über den Procefs der englischen Roheisenbereitung. Sie wurde ausgeführt im Auftrage der British Association for the Advancement of Science, „um die Theorie der Eisenhochöfen mit Steinkohlenfeuerung, im Gegensatze zu den mit Holzkohle betriebenen Oefen, festzustellen". In diesem Falle tritt zu der unvollständigen Verbrennung eine trockene Destillation des Brennmaterials und es mufste daher dieser Vorgang bei den Steinkohlen eingehend studirt werden. Die dabei resultirenden Mengen von Koks, Theer, Wasser und den gasförmigen Destillationsproducten wurden ermittelt; ferner auch wieder die Zusammensetzung der Hochofengase selbst in verschiedenen Tiefen. Die gasometrischen Methoden Bunsens haben bei diesem Anlasse eine weitgehende Ausbildung erfahren. — Es ergab sich, dafs bei dem Steinkohlenbetriebe nur 18½ Proc. des Brennmaterials dem Processe zugute kommen; doch wurde berechnet, dafs die entweichenden Gichtgase bei der Verbrennung eine Flammentemperatur von gegen 1700° erzeugen könnten, welche zum Schmelzen von Eisen hinreichen würde. Auch wurden Vorschläge zur Gewinnung des beim ersten Erhitzen der Steinkohlen entweichenden Ammoniaks gemacht.

Inzwischen beschäftigten Bunsen mancherlei andere Arbeiten. Zahlreiche Mineralanalysen wurden ausgeführt — eine Thätigkeit, die ihn sein ganzes Leben hindurch begleitete. Um 1840 veröffentlichte er die Construction des nach ihm benannten constanten Elementes, in welchem die Polarisation — wie bei dem Groveschen Elemente — durch die oxydirende Wirkung der Salpetersäure aufgehoben wird, während als positiver Elektromotor an Stelle des theuren Platins die Retorteukohle der Gasfabriken Verwendung findet. Dieses Element, dessen elektromotorische Kraft diejenige des Daniellschen nahezu um das doppelte übertrifft, hat Bunsen zur Ausführung seiner wichtigen elektrolytischen Arbeiten gedient und es hat überall Verbreitung gefunden. Später ersetzte er die Salpetersäure durch ein Chromsäuregemisch, wodurch die Thonzelle entbehrlich, und aufserdem die lästige Entwickelung gasförmiger Stickoxyde vermieden wurde.

Im April 1846 trat Bunsen mit längerem Urlaub seine berühmte Forschungsreise nach Island an. Der 3½monatliche Aufenthalt auf der nordischen Insel war zum Theil mit grofsen Anstrengungen und Entbehrungen verknüpft, welche aber nur einen günstigen, abhärtenden Einflufs auf seinen kräftigen Körper ausübten. Die reiche wissenschaftliche Ausbeute dieser Expedition schildert er in einem ausführlichen Schreiben an Berzelius (angeblich in Marburg 1846 gedruckt erschienen, indefs nicht aufzutreiben).

Von den Ergebnissen seiner Forschung ist wohl am bekanntesten seine Theorie des Geiserphänomens. Die von ihm gegebene Erklärung, welche sich — trotz mehrfacher Einwendungen — als durchaus zutreffend erwiesen hat, gründet sich auf die Thatsache, dafs unter dem Druck einer bedeutenden Wassersäule, wie sie sich im Steigrohre der Geiser in der Zeit zwischen zwei Eruptionen ansammelt, der Siedepunkt des Wassers bedeutend höher liegt als 100°. Thatsächlich hat Bunsen, gemeinsam mit Descloiseaux, in der Tiefe der Geiserröhre Temperaturen bis zu 127,5° C gemessen. Erreicht daher das von unten aufsteigende, überhitzte Wasser die seiner Temperatur entsprechende Druckhöhe, so verwandelt es sich plötzlich in Dampf, durch dessen Spannung die gesammte darüber befindliche Wassersäule emporgeschleudert wird.

Weit umfangreicher als diese Untersuchung sind Bunsens Arbeiten über die vulkanischen Gesteine Islands, welche ihn Jahre lang beschäftigten und ihn übrigens in eine ausgedehnte Polemik mit Sartorius v. Waltershausen verwickelten. Aus zahlreichen von ihm durchgeführten Bauschanalysen dieser Gesteine zog er den Schlufs, dafs es in Island, und wahrscheinlich in den meisten gröfseren vulkanischen Systemen, zwei gesonderte Herde gäbe: der eine enthalte ein saures, d. h. kieselsäurereiches, „normaltrachytisches", der andere ein basisches, kieselsäureärmeres, „normalpyroxenisches" Magma. Aus der Vereinigung beider in verschiedenen Verhältnissen seien dann die zahlreichen, in der Zusammensetzung sehr wechselnden Gesteine Islands entstanden. Bunsen leitete auch eine Formel ab, mit deren Hülfe man aus dem durch die Analyse ermittelten Kieselsäuregehalt eines Mischgesteins die Menge der beiden in ihm enthaltenen Grundbestandtheile berechnen könne. — Diese an sich geistvolle Hypothese hat der Kritik auf die Dauer nicht Stand gehalten und ist später durch andere Anschauungen ersetzt worden. Seine mustergültigen Analysen verlieren dadurch natürlich nichts von ihrer gründlegenden Bedeutung für die chemische Erklärung der Bildung vulkanischer Gesteine. Ebenso wichtig für die Kenntnifs der isländischen Verhältnisse sind seine Analysen des Geiserwassers und zahlreicher anderer Producte der vulkanischen Thätigkeit.

Im Verlaufe dieser Untersuchungen beschäftigte Bunsen auch eine physikalische Frage von grofser theoretischer Tragweite: die Abhängigkeit des Erstarrungspunktes einer Flüssigkeit vom Druck. Nachdem kurz vorher J. Thomson die Nothwendigkeit dieser Beziehung aus den Grundsätzen der mechanischen Wärmetheorie entwickelt, und W. Thomson dieselbe für das Wasser zwischen 1 und 16,8 Atmosphären experimentell bewiesen hatte, bestätigte Bunsen dieses wichtige Naturgesetz durch Versuche mit Walrath und Paraffin bis

zu einem Druck von 156 Atmosphären. Da bei eruptiven Gesteinen der Druck bis zu tausenden von Atmosphären steigen kann, so mufs die Erstarrungstemperatur dadurch in sehr hohem Mafse beeinflufst werden. Es kann daher die Reihenfolge der Ausscheidungen, ja selbst ihre chemische Zusammensetzung durch die Wirkung starker Druckkräfte eine wesentliche Aenderung erfahren; dies um so mehr, als die Ausscheidungstemperatur eines Minerals nicht nur von seinem Schmelzpunkte abhängt, sondern auch von seiner Löslichkeit in dem Magma. — Diese Anschauungen Bunsens gehören heute zu den festen Grundlagen der Gesteinslehre.

Von anderen, während dieser Zeit ausgeführten Arbeiten seien folgende erwähnt: 1848 theilte Bunsen eine Methode zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffs mit; sie beruht auf der Zerlegung desselben in Kohlensäure und Ammoniak durch Erhitzen mit Wasser auf 220°—240° und Bestimmung der gebildeten Kohlensäure als Barymcarbonat. — Im folgenden Jahre veröffentlichte er seinen bekannten Versuch, durch welchen der Nachweis geführt ist, dafs reines Wasser eine blaue Farbe besitzt, wodurch die blaue Farbe klarer Gebirgsseen und Bäche, sowie das Phänomen der blauen Grotte von Capri seine Erklärung findet.

Bunsen hat auch thätigen Antheil an der Ausbildung der organischen Elementaranalyse genommen. Zur Ausführung der Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung hat er einige praktische Handgriffe angegeben; für die damals sehr schwierige Bestimmung des Stickstoffs arbeitete er eine Methode aus, durch welche ebenso wie bei einer früher von Liebig angewandten, zunächst nur das relative Verhältnifs zwischen Stickstoff und Kohlenstoff ermittelt wurde, woraus dann, wenn der Kohlenstoff bestimmt war, auch die absolute Menge des Stickstoffs berechnet werden konnte. Beschrieben ist diese, längere Zeit im Gebrauch gewesene Methode in dem 1850 erschienenen Supplementbande zum Handwörterbuche der Chemie.

1852 erschien eine Arbeit über den Jodstickstoff. Bunsen analysirte diesen explosiven Körper und kam zu der Ansicht, dafs zwei Verbindungen: $NJ_3 . NH_3$ und $4NJ_3 . NH_3$, bestehen. Die Zusammensetzung des Productes wird jetzt meist durch die Formel NJ_2H ausgedrückt, steht aber keineswegs ganz fest.

In demselben Jahre veröffentlichte er die Methode der Gewinnung von Magnesium durch Elektrolyse seines geschmolzenen Chlorids; 1854 folgte die elektrolytische Abscheidung des Aluminium, Chrom, Mangan, Calcium, Strontium und Baryum. Diese Studien wurden in Gemeinschaft mit Matthiessen bezüglich der alkalischen Erdmetalle noch weiter verfolgt.

Um dieselbe Zeit hat Bunsen die analytische Chemie durch die jodometrische Methode bereichert, welche auf der mafsanalytischen Bestimmung des Jods durch schweflige Säure beruht. Mit der Abänderung, dafs später die letztere durch das beständigere unterschwefligsaure Natrium ersetzt wurde, ist dieselbe noch heute allgemein im Gebrauch; sie kann aufser zur Bestimmung des Jods zur Ermittelung aller Körper dienen, welche aus der Lösung eines Jodids Jod in Freiheit setzen.

1853 erschien eine Untersuchung über die unvollständige Verbrennung von Gasgemischen, aus welcher sich eigenthümliche, der Bertholletschen Verwandtschaftslehre widersprechende Folgerungen zu ergeben schienen. Später stellte sich heraus, dafs bei Bunsens Versuchen mehrere Umstände eingewirkt hatten, um den wahren Sachverhalt zu verschleiern, was von ihm selbst aufrichtig und unumwunden anerkannt wurde. — Doch folgten bald weitere, um so erfolgreichere gasometrische Arbeiten. 1855 beschrieb er das von ihm construirte „Absorptiometer", mit dessen Hülfe er die Absorptionscoefficienten einer ganzen Reihe von Gasen in Wasser bei verschiedenen Temperaturen bestimmte. Die Untersuchung wurde auch auf Gasgemische ausgedehnt und dadurch die Gültigkeit des Henryschen Gesetzes in weiten Grenzen bestätigt. Auf Grund dieser Ergebnisse berechnete er den Gehalt der im Wasser absorbirten Luft an Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure. Auch wandte er die Bestimmung der Absorptionscoefficienten zur qualitativen und quantitativen Analyse von Gasgemengen an. Er bestätigte dadurch die theoretisch wichtige Thatsache, dafs bei der Einwirkung der Alkalihydrate auf essigsaure Salze in der That Methan entsteht, und nicht etwa ein Gemenge gleicher Raumtheile von Wasserstoff und Aethan; da letzteres dieselbe procentische Zusammensetzung besitzt wie das Methan, so war diese Frage durch die eudiometrische Analyse nicht zu entscheiden.

Das Jahr 1855 war aber dadurch besonders denkwürdig, dafs es die erste Mittheilung der in Gemeinschaft mit H. E. Roscoe ausgeführten photochemischen Untersuchungen[1]) brachte. Diese Arbeiten bezeichnet Ostwald geradezu als „das klassische Vorbild für alle späteren Arbeiten auf dem Gebiete der physikalischen Chemie".

Die Untersuchung knüpfte an die 1809 von Gay-Lussac und Thénard entdeckte Wirkung des Lichtes auf ein Gemisch von Wasserstoff und Chlor — Chlorknallgas — an, welche bei intensiver Belichtung zu explosiver, bei gemäfsigter zu langsamerer Vereinigung der Gemengtheile führt. Schon 1843 hatte Draper diesen Vorgang zur Construction eines Aktinometers verwerthet (von ihm „Tithonometer" genannt), welches aber erst von Bunsen und Roscoe zu einem wirklich exacten Mefsapparate gestaltet wurde. Ausgerüstet mit diesem Instrumente haben sie, mit Ueberwindung der aufserordentlichsten experimentellen Schwierigkeiten, die Grundgesetze der chemischen Lichtwirkung festgestellt. Später haben sie ihr Instrument, in Rücksicht auf die Schwierigkeit seiner Handhabung, durch das viel bequemere Chlorsilberaktinometer ersetzt.

Es ergab sich nun vor allem, dafs die chemisch wirksamen Strahlen nach denselben Gesetzen reflectirt und absorbirt werden, wie die sichtbaren, und dafs ihre Intensität mit dem Quadrate der Entfernung abnimmt. Die Frage, „ob bei dem Acte der photochemischen Verbindung eine Arbeit geleistet werde, für welche eine äquivalente Menge Licht verschwindet, oder ob es sich dabei gleichsam nur um eine Auslösung handele, welche durch die chemischen Strahlen ohne merklichen Lichtverbrauch vermittelt wird", wurde durch die Versuche im ersteren Sinne entschieden; der Vorgang ist von Bunsen und Roscoe als photochemische Extinction bezeichnet worden.

Eine andere, sehr merkwürdige Erscheinung ist die gleichfalls von Bunsen und Roscoe aufgefundene photochemische Induction. Sie besteht darin, dafs die Wirkung des Lichtes auf Chlorknallgas nicht gleich von Anfang an in ihrer vollen Stärke eintritt, sondern zunächst langsam ansteigt und erst nach Verlauf einer gewissen Zeit constant wird. Eine sichere Erklärung oder gar Theorie der Induction ist bisher noch nicht gegeben worden. — Endlich liefs sich erweisen, dafs die photochemische Wirkung nur durch die Gesammtmenge des einfallenden Lichtes bedingt ist, nicht aber von der Zeit, in welcher diese erfolgt.

Bei der grofsen Wichtigkeit der chemischen Lichtwirkung für das organische Leben, insbesondere den Assimilationsprocefs der Pflanzen, war es von höchstem Interesse, die Untersuchungen vom klimatologischen und meteorologischen Gesichtspunkte aus zu erweitern. Hier aber waren die Schwierigkeiten enorm. Es galt zunächst, ein absolutes Mafs für die chemische Strahlung zu finden. Eine unter ganz bestimmten Bedingungen erzeugte Kohlenoxydflamme, welche chemisch sehr wirksame Strahlen aussendet, genügte den gestellten Anforderungen. Während

[1]) Ostwald, Klassiker der exacten Wissenschaften, Nr. 34, 38.

nun die chemische Wirkung des von dem bewölkten Himmel reflectirten Lichtes keinerlei Regelmäfsigkeiten erkennen liefs, zeigten sich solche in sehr erwünschter Weise für den wolkenlosen Himmel sowohl, wie für das directe Sonnenlicht. Die Tagescurven für den Vor- und Nachmittag waren durchaus symmetrisch; selbstverständlich steigen sie bei directem Sonnenlichte weit höher als bei diffuser Belichtung; auch liefs sich der sehr erhebliche Einflufs der geographischen Breite in präciser Weise berechnen.

Es wurde nun auch die Abhängigkeit der chemischen Action von der Wellenlänge des Lichtes eingehend studirt. Das Ergebnifs war, dafs die gröfste Wirkung von den violetten Strahlen zwischen den Fraunhoferschen Linien G und H ausgeht; die Curve fällt gegen das rothe Ende des Spectrums ziemlich steil ab, während sie sich andererseits weit in das Ultraviolet hinein erstreckt. Streng genommen gilt dies nur für Chlorkuallgas; die Erfahrung zeigt aber bei vielen anderen lichtempfindlichen Stoffen einen ähnlichen Verlauf, während freilich in manchen Fällen die Vertheilung der chemischen Wirkung auf das Spectrum eine wesentlich andere ist.

Die photochemischen Untersuchungen sind durch die kurze Angabe ihrer hauptsächlichsten Ergebnisse nicht entfernt gewürdigt. „Eine gleiche Summe von chemischer, physikalischer und rechnerischer Geschicklichkeit, von Scharfsinn im Ersinnen der Versuche und von Geduld und Ausdauer in ihrer Durchführung, von eingehendster Sorgfalt an jeder kleinsten Erscheinung und ausgiebigstem Weitblick den gröfsten meteorologisch-kosmischen Verhältnissen gegenüber findet sich in keiner anderen wissenschaftlichen Arbeit auf diesen Gebieten wieder.“ (Ostwald.)

Hinzuzufügen ist, dafs in diesen Abhandlungen auch zwei Apparate beschrieben sind, welche eine weite Verbreitung gefunden haben: Bunsens Gasbrenner und sein Photometer. Ersterer ist in den chemischen Laboratorien längst heimisch; er hat aber auch im Haushalte und in den Gewerben allgemeine Anwendung gefunden. Die jetzt so beliebten Gaskocher und Gasherde werden durch Bunsenbrenner gespeist; die Glühkörper des Auerlichtes durch Bunsenbrenner zum Leuchten gebracht. Bunsens Photometer aber ist ein unentbehrlicher Controlapparat für Gasfahriken und elektrische Lichtwerke. (Schlufs folgt.)

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 14. December 1899 las Herr H. Munk: „Ueber die Ausdehnuug der Sinnessphären in der Grofshirnrinde“. Es wird nachgewiesen, dafs 1. die Sinnessphären nicht verschwommene, soudern scharfe Grenzen haben, nicht mit ihren Rändern über einander greifen, sondern an einander stofsen; 2. vor der Sehsphäre, zwischeu dieser nnd den Extremitätenregionen, die Augenregion der Fühlsphäre gelegen ist. — Herr van't Hoff überreichte eine Arbeit von H. Wilson und las eine mit Herrn N. Kassatkin bearbeitete Mittheilung aus seinen „Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers“. Der Bildung des Langbeinits, $(SO_4)_3Mg_2K_2$, geht voran das Auftreten eines Magnesiumkaliumsulfatfünfviertelhydrats, $(SO_4)_5Mg_4K_2.5H_2O$, das dem vor Entstehen von Kieserit sich bildenden Fünfviertelhydrat, $(SO_4Mg)_4.5H_2O$, zur Seite steht. — Herr Waldeyer demonstrirt ein von Herrn Dr. Karl Abel (Berlin) entferntes, menschliches Abortivei mit drei gesonderten Fruchtkapseln. Das Abortivei hatte im gauzen die Gröfse eines Hühnereies (bei rundlicher Form) und zeigte in einer gemeinsamen decidualen Hülle drei helle Blasen von je Haselnufsgröfse. In zweien derselben liefs sich deutlich ein kleiner Embryo schon durch die Hülle hindurch erkennen. Es konnte noch nicht sicher festgestellt werden, ob nicht noch eine vierte Fruchtkapsel vorhanden war. Eine nähere Untersuchung bleibt vorbehalten.

Um elektromagnetische Drehung von Elektrolyten hervorzubringen, giefst Herr Wladimir von Nikolajef eine Lösung von Kupfersulfat in ein cylindrisches Gefäfs von hinreichend grofsem Durchmesser (10 oder 15 cm). Die Elektroden bestehen aus kleinen Kupferscheiben (1,5 bis 2 cm Durchmesser), die senkrecht zur Axe des Cylinders, die eine unten, die andere oben angebracht sind, so dafs der Strom auf der einen centrifugal, auf der anderen centripetal fliefst. Die Elektroden können auch aus Metallringen bestehen, die ebenso angeordnet sind, wie die Scheiben. Wenn man nun das cylindrische Gefäfs zwischen zwei gleichnamige Magnetpole stellt, beobachtet man in beiden Fällen eine Drehung der Flüssigkeit in der einen oder anderen Richtung. (Journal de Physique. 1899, Ser. 3, T. VIII, p. 434.)

Beim Präpariren der halbzirkelförmigen Kanäle einer Schnepfe (Scolopax rusticola) war Herrn G. P. Laudenbach die bedeutende Entwickelung und Regelmäfsigkeit dieses Organes aufgefallen, und da er als Jäger wufste, wie schnell und geschickt dieser Vogel zu fliegen vermag, beschlofs er, eine gröfere Anzahl verschiedener Vogelarten zu untersuchen, um nachzusehen, ob die Entwickelung der halbzirkelförmigen Kanäle im Ohre mit der Geschicklichkeit der Thiere in Zusammenhang stehe. Ganz besonders bestärkt wurde er in diesem Vorhaben, als er im Gegensatz zu dem erwähnten Befunde bei der Untersuchung des Labyrinths einer Gans die überraschende Einfachheit dieses Organes bei dem in seinen Bewegungen so ungeschickten Vogel constatirte. Herr Laudenbach dehnte nun seine anatomischen Untersuchungen auf 25 Arten aus und zwar 3 Schwimmvögel (Natatores), 7 Sumpfvögel (Grallatores), 4 Hühner (Gallinacei), 2 Tauben (Columbinae), 3 Raubvögel (Raptatores), 6 Sperlingsvögel (Passeres) und fand, dafs jedesmal, wenn er starke und regelmäfsig entwickelte halbzirkelförmige Kanäle antraf, diese einem Vogel gehörten, der geschickt combinirte Bewegungen beim Fliegen, Laufen und Beutefangen auszuführen vermag. Hiernach scheint eine directe Beziehung zwischen der Entwickelung der halbzirkelförmigen Kanäle bei den Vögeln und der Geschicklichkeit, mit welcher sie Coordinationsbewegungen ausführen, zu bestehen. (Journal de Physiologie. 1899, Tome I, p. 946.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Méray zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Dr. Thos. H. Montgomery zum aufserordentlichen Professor der Zoologie an der Universität von Pennsylvanien; — der aufserordentliche Professor für Biologie an der Universität Berlin, Dr. G. Fritsch, zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Privatdocent der Chemie an der Universität Berlin, Dr. Willy Marckwald, zum ordentlichen Professor; — der Chemiker Dr. Friedrich Rathgen in Berlin zum Professor; — der Privatdocent Dr. Duden an der Universität Jena zum aufserordentlichen Professor; — Prof. Dr. Ambronn in Leipzig zum aufserordentlichen Professor an der Universität Jena.

Gestorben: Am 29. December der frühere ordentliche Professor der Chemie an der Universität Berlin und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Dr. Karl Friedrich Rammelsberg, 86 Jahre alt.

Correspondenz.

Ueber die Atmosphäre der Planeten.

Von G. P. Drossbach.

In letzter Zeit wurde mehrfach der Versuch gemacht, die Anschauungen der kinetischen Gastheorie zu benutzen, um auf die Anwesenheit bezw. Abwesenheit einer Atmosphäre auf den Planeten zu schliefsen.

Ausgangspunkt der Betrachtungen bildete meist die

Thatsache, dafs unsere Atmosphäre keinen freien Wasserstoff enthält, obwohl früher und heute noch nicht ganz unbedeutende Meugen Wasserstoff aus natürlichen Quelleu in die Atmosphäre fliefsen. Man schlofs aus dieser Thatsache, dafs der Wasserstoff aus der Atmosphäre in den Weltenraum entweicht, d. h., dafs die Molecüle desselben, obwohl ihre mittlere Geschwindigkeit nur 1844 m erreicht, vorübergehend eine solche vou nahe 11 000 m erreichen können uud sich somit dem Anziehungsgehiete der Erde entziehen. Ein Wahrscheinlichkeitsbeweis dafür, dafs die Geschwindigkeit einzelner Molecüle so ungeheuer von der mittleren Geschwindigkeit (um den sechsfachen Betrag) abweicht, ist gar nicht zu erbringen. Ein mechanisches System frei beweglicher Massentheilchen läfst diese Erscheiuung gar nicht zu, sonst müfste ja Wärme vou einem kälteren Körper auf einen wärmereu sofort überströmen können. Eine solche Auschauung ist um so weniger gerechtfertigt, als das Verschwinden des Wasserstoffs aus der Erdatmosphäre sich durch seine chemische Bindung ungezwuugeu erklären läfst.

Die mittlere Geschwindigkeit der Wasserstoffmolecüle von 1844 m bezieht sich auf die Temperatur von 0° C. An der Grenze uuserer Atmosphäre jedoch dürfte deren Temperatur sich uicht allzu weit vom absoluten Nullpunkte eutfernen. Schou weit oberhalh desselben reducirt sich die Geschwindigkeit der Wasserstoffmolecüle auf einen Bruchtheil des angegehenen Betrages und erreicht nicht die des Sauerstoffs bei normaler Temperatur. In der Nähe des absoluten Nullpunktes wird aber auch die Geschwiudigkeit der Wasserstoffmolecüle nahezu Null.

Noch ein weiterer Umstand heweist, dafs Wasserstoff uicht aus der Atmosphäre entweichen kann. Ehe sich die dünne Haut gebildet hatte, auf der wir heute über Plaueteuatmosphären nachgrübeln, schwehte noch der Ocean als weifsglühendes Gas im dissociirten Zustaude in den Wolken; damals war nicht nur der gesammte Wasserstoff des Erdhalles im „freien“ Zustande in uuserer Atmosphäre, die Molecüle desselhen hesafsen sogar eine Geschwindigkeit vou mehr als 20 000 m, also doppelt so viel, als nöthig war, um deu gesammten Wasserstoff in einem Augeublicke explosionsartig in den Weltraum zu zerstreuen. Dafs dies nicht geschehen ist, hat seinen guten Gruud darin, dafs jedes Atom, das sich in den Weltraum entfernte, auf hinreichend uiedrige Temperatur abgekühlt wurde, seine Bewegung verlor uud der Attractionssphäre der Erde erhalten blieb...

Die Maxwellsche Hypothese befafst sich gar nicht damit, zu beweisen, dafs die Molecüle eines in allen seinen Theilen gleich warmen Gases verschiedene Geschwindigkeit hahen, sondern stellt lediglich mit Hülfe der Wahrscheiulichkeitsrechnung die Vertheilung der Geschwindigkeiten fest für den Fall, dafs sie verschiedeu wären, sie zeigt aber auch, dafs die Wahrscheinlichkeit mit wachsender Geschwindigkeit ahuimmt, und zwar so sehr, dafs eine sechsfache Geschwindigkeit als ausgeschlossen erscheineu kann. Dies ist um so mehr der Fall, als ein System freischwebeuder Masseutheilchen schon in Rücksicht auf den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie in seinen Theileu bei constanter Temperatur verschiedene Geschwindigkeiten nicht zuläfst. Die Atmosphäre hesitzt aber eine uach oben abnehmende Temperatur. Ein etwa entfliehendes Molecül würde sich auf seiuem Wege abkühlen, d. h. durch Anprall an kältere Molecüle an Geschwindigkeit verlieren uud somit der Auziehungssphäre erhalten bleibeu. Die kinetische Gastheorie erfordert sonach die Constanz der Atmosphäre eines Himmelskörpers, insofern derselhe eine solche jemals besessen hat. Dies hindert jedoch nicht, dafs die Atmosphäre durch chemische Bindung oder Absorption verloren geht. Die Atmosphären werden ihren Planeten um so treuer anhängen, je mehr sich dieselhen abkühlen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Das Schöpfungsproblem von Prof. Dr. Wilhelm Waagen, 2. Aufl. (Münster 1899, Aschendorff). — Lebende Bilder aus dem Reiche der Thiere von Director Dr. Heck, Lff. 1, 2 (Berlin 1899, Werner). — Monographie der Zuckerrübe von Wilhelm Herzog (Hamburg 1899, Voss). — Lehrbuch der Integralrechnung von Prof. Dr. August Haas (Stuttgart 1900, Maier). — Otto Hübners Geographisch-statistische Tabellen von Prof. Fr. v. Juraschek (Frankfurt a. M. 1899, Keller). — Die Elektricität und ihre Anwendungen von Prof. Dr. L. Graetz (Stuttgart 1900, Engelhorn). — Mikroskopische Technik von Prof. Dr. Carl Friedläuder, 6. Aufl. von Prof. Dr. C. J. Eberth (Berliu 1900, Kornfeld). — Haudbuch der Geophysik von Prof. Dr. S. Günther, 2. Aufl., Bd. II (Stuttgart 1899, Enke). — Jahrbuch des Köuigl. sächsischen meteorol. Instituts, Jahrg. XIV, 3; XV, 1, 2 von Prof. P. Schreiber (Chemnitz 1898/99). — Fr. Berges Schmetterlingsbuch von H. v. Heiuemann, 8. Aufl., Lff. 11, 12, 13, 14 (Stuttgart, Hoffmann). — Kurzer Abrifs der darstellenden Geometrie, mit 26 lithographischeu Tafeln, von Prof. Dr. E. Gerland (Leipzig 1899, Engelmanu). — O. Fiusch: Systematische Uebersicht der Ergebnisse seiner Reisen (Berlin 1899, Friedländer & Sohn). — Die gefiederten Sängerfürsten des europäischen Festlandes von Mathias Rausch (Magdeburg 1900, Creutz). — Heinrich Driesmaus: Das Keltenthum in der europäischen Blutmischung (Leipzig 1900, Diederichs). — Wilhelm Bösche: Vom Bacillus zum Affenmenscheu (Leipzig 1900, Diederichs). — Lehrhuch der Mineralogie von Prof. Dr. Klockmann, 2. Aufl. (Stuttgart 1899, Euke). — Bericht der Senckenhergischen naturforschendeu Gesellschaft (Frankfurt a. M. 1899, Knauer). — Darstellung der 32 möglichen Krystallklassen von Prof. H. Baumhauer (Leipzig 1899, Engelmann). — Emil du Bois-Reymonds Vorlesungen über die Physik des organischen Stoffwechsels von Prvtd. Dr. R. du Bois-Reymond (Berlin 1900, Hirschwald). — Untersuchungeu über permanente Magnete, I. u. II. von Ignaz Klemenčič (S.-A.). — Zur Zahnentwickelung von Ceratodus forsteri von Richard Semon (S.-A.). — Die Entwickeluug der paarigeu Flossen von Ceratodus forsteri von Richard Semon (S.-A.). — Ueber Insectensäfte von Prof. P. Bachmetjew (S.-A.). — Eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclination von R. Börnstein (S.-A.). — Ueber Ionen, welche rhythmische Zuckungen hervorrufen, von J. Loeb (S.-A.). — On the nature and the process of fertilization and the artificial production of normal larvae by Jacques Loeh (S.-A.). — Biological lectures. On the hereditу of the markings in fish emhryos by Jacques Loeb (S.-A.). — Warum ist die Regeneration kernloser Protoplasmastücke unmöglich oder erschwert, von J. Loeb (S.-A.). — Ueber die angebliche gegenseitige Beeiuflussung der Furchungszellen von J. Loeb (S.-A.). — Sur la variabilité dans l'orge considérée au point de vue spécial de la relation du pois des graius à leur teneur en matières azotiques par W. Johaussen (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Februar 1900 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Febr.	8,2 h	*U* Cephei	16.	Febr.	7,8 h	*R* Canis maj.
1.	„	13,3	*R* Canis maj.	16.	„	8,7	Algol
2.	„	16,7	*U* Ophiuchi	16.	„	11,4	λ Tauri
4.	„	14,8	λ Tauri	17.	„	11,0	*R* Canis maj.
5.	„	10,0	*U* Coronae	18.	„	15,1	*U* Ophiuchi
6.	„	7,8	*U* Cephei	18.	„	17,6	δ Librae
7.	„	5,7	*R* Canis maj.	19.	„	5,5	Algol
7.	„	17,5	*U* Ophiuchi	20.	„	10,3	λ Tauri
8.	„	8,9	*R* Canis maj.	21.	„	6,8	*U* Cephei
8.	„	13,7	λ Tauri	23.	„	15,9	*U* Ophiuchi
9.	„	12,2	*R* Canis maj.	24.	„	6,6	*R* Canis maj.
10.	„	15,1	Algol	24.	„	9,2	λ Tauri
11.	„	7,5	*U* Cephei	25.	„	9,9	*R* Canis maj.
12.	„	12,6	λ Tauri	25.	„	17,2	δ Librae
13.	„	11,9	Algol	26.	„	6,5	*U* Cephei
13.	„	14,4	*U* Ophiuchi	26.	„	13,1	*R* Canis maj.
15.	„	7,5	*S* Cancri	28.	„	8,0	λ Tauri
16.	„	7,2	*U* Cephei	28.	„	16,7	*U* Ophiuchi

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 20. Januar 1900. Nr. 3.

Die Sonnencorona.

Von A. Berberich in Berlin.

Der Hauptgegenstand astronomischer Beobachtungen bei den totalen Sonnenfinsternissen ist jetzt die Corona, ein heller Lichtkranz, der die vom Monde völlig verdeckte Sonnenscheibe umgiebt. Er ist strahlig oder streifig gebaut und einzelne Strahlen ragen weit hinaus, bisweilen in einer Erstreckung von mehreren Sonnendurchmessern. Nach Arago ist die erste Wahrnehmung der Corona von Maraldi gemacht; doch scheint auch schon Galilei die Beziehung des Lichtkreises zur Sonne erkannt zu haben. Am klarsten geht die Zugehörigkeit der Corona zur Sonne daraus hervor, dass sich ihre Gestalt und Lage nicht verändert, während der Mond allmälig vor der Sonne vorüberzieht. Es wäre dann aber auch zu erwarten, dafs diese äufserste Sonnenatmosphäre an der Rotation der Sonne theilnehme.

Bei der totalen Finsternifs vom 16. April 1893 hat Deslandres auf der Station am Senegal das Spectrum der Corona zu beiden Seiten der Sonne photographirt. Die Lage der Calciumlinien H und K schien etwas verschoben, entsprechend einer Geschwindigkeit der betreffenden Coronagegend im Betrage von 6,8 km in der Secunde, parallel und gleichgerichtet zur Bewegung des Sonnenäquators. Dieses Ergebnifs ist indessen nicht unwidersprochen geblieben. W. W. Campbell, Mitglied der Lickexpedition zur Beobachtung der Januarfinsternifs 1898 in Indien, beschlofs daher ähnliche Aufnahmen zu machen und die Coronabewegung aus der Verschiebung der Hauptlinie im grünen Theile des Coronaspectrums zu bestimmen.

Das Coronalicht stammt von verschiedenen Quellen. Ein Theil ist reflectirtes Sonnenlicht, was aus der theilweisen Polarisation hervorgeht. Man sieht auch, wenngleich nur schwach, die Fraunhoferschen (dunkeln) Sonnenlinien; indessen können diese auch von dem zerstreuten Lichte in unserer Atmosphäre stammen, da sie auch vor der dunkeln Mondscheibe bemerkt worden sind. Aufserdem sind aber noch ein continuirliches Spectrum und mehrere helle Linien vorhanden, von denen die grüne die intensivste ist. Man hat es bisher als ausgemacht angenommen (Scheiner, Spectralanalyse d. Gestirne, S. 205), dafs eine Chromosphärenlinie mit der Wellenlänge 531,70 $\mu\mu$ „genau mit der Coronalinie coincidirt“. Diese Annahme ist nun nach den Aufnahmen von 1898 hinfällig. Campbell benutzte einen kräftigen Spectralapparat mit sechs Prismen und bestimmte die Wellenlänge der grünen Linie 2′ vom Ostrande der Sonne entfernt zu 530,321 $\mu\mu$ und 1′ vom Westrande zu 530,332 $\mu\mu$. Dieses Ergebnifs wird durch die auf Sir Norman Lockyers Expedition gleichzeitig gemachten Aufnahmen bestätigt. Fowlers provisorische Messungen führten zu einer Wellenlänge von 530,37 $\mu\mu$.

Wollte man den Unterschied der Linie zu beiden Seiten der Sonne, nämlich 0,011 $\mu\mu$, auf die Rotation der Corona zurückführen, so bekäme man für deren Geschwindigkeit den Betrag von 3,1 km in der Secunde. Das Aussehen der Linie nimmt aber einer solchen Auslegung jede Zuverlässigkeit; ihr sonnennahes Ende ist nämlich zu lang, das äufsere zu kurz belichtet und die richtig exponirten Theile erscheinen unsymmetrisch. Ausserdem scheint die Linie nicht monochromatisch oder einfach, sondern zusammengesetzt. Die Componenten rühren jedenfalls von verschiedenen Stellen der Corona her, an denen ungleiche Bewegungen längs der Sehrichtung herrschen, durch welche die verhältnifsmäfsig langsame Rotationsbewegung ganz verdeckt werden kann.

Diese Bewegungen dürften wahrscheinlich in Beziehung zum Ursprung der Corona stehen. Eine der einfachsten Theorien ist die von Schaeberle, dafs bei den Eruptionen und Protuberanzen der Sonne feinvertheilte Stoffmassen bis zu sehr grofsen Höhen emporgetrieben werden, von wo sie, wenigstens zum Theile, wieder zurückfallen. Damit wären die langen Strahlen und das streifige Aussehen der Corona erklärt. Zuweilen zeigten sich gerade über den Fufspunkten einzelner grofser Protuberanzen die längsten Coronaausläufer, bei anderen Gelegenheiten war ein solches scheinbares Zusammenfallen durchaus nicht zu bemerken. Die verursachende Eruption kann längst aufgehört haben zu bestehen, sie kann auch auf der uns zugekehrten oder auf der abgewandten Sonnenhälfte thätig sein, wir bemerken nur nichts von ihr. Ueberhaupt wird anscheinend sehr oft der Einflufs der Perspective auf den Anblick der Coronastrahlen aufser Acht gelassen. Die meisten Berichte lesen sich so, als ob blofs beim östlichen und westlichen Rande der Sonne die hohen Strahlen ihren Ursprung hätten. Es müssen uns aber auch Theile von anderen Strahlen zu Gesicht kommen, die auf der diesseitigen oder jenseitigen Halbkugel aufsteigen und nicht zu kurz sind, es sei denn, sie lägen genau

in der Sehrichtnng. Nach der Lage der Strahlen mnfs man annehmen, dafs ihre Fufspunkte vorwiegend in denselben Breitezonen liegen, in deneu sich die Mehrzahl der Sonnenflecken und Protuberanzen findet, durchschnittlich in etwa 20° Abstand vom Sonnenäquator, beim Beginn eines Fleckenmaximums in höherer, nach dem Maximum in niedrigerer Breite. Wir haheu also einen nördlichen nnd einen südlichen Gürtel rings um die Sonne uns zu denken, von dem die Strahlen in radialer Richtung sich erheben. In voller Länge erblicken wir jene Strahlen, dereu Basis zufällig im Momeut der Finsternifs am Sonnenrande liegt. Von den übrigen sehen wir nur die höheren Partien und zwar mehr oder weniger, je näher oder ferner vom Sounenrande sie aufsteigen. Die bei der Mitte der sichtbaren und der unsichtharen Sonnenhälfte sich erhebenden Strahlen bleiben uns verborgen, jene als zu schwach auf der hellen Sonnenscheibe, diese hinter der Sonne verdeckt und nur ihre äufsersten Spitzen mögen noch über die Polargegenden der Sonne hervorragen. Die kurzen Polarstrahlen, die man auf den Photographien der verfinsterten Sonne sieht, entspringeu also keineswegs in der Nähe der Pole selbst, die sich bekanntlich durch äufserste Selteuheit von Protuberanzen und Flecken auszeichnen, sie sind uur die Endtheile der in mittleren oder niederen Breiten aufsteigenden hohen Stoffausbrüche, deren übrige Theile für uns vor oder hinter der Sonnenscheihe liegen.

Diese geometrisch-perspectivischen Verhältnisse bleiben hestehen, wenn man auch an Stelle der rein „mechanischen“ Coronatheorie eine der elektrischen oder elektromagnetischen Hypothesen setzt. Letztere nehmen an, dafs von den Fleckengegenden der Sonne elektrische Wirkungen nahe radial in den Ranm ausgehen und dort befindliche Gase zum lenchten bringen. So hat H. Ebert das Bild der Corona aufs genaueste mit einer Metallkugel in einem mit verdünntem Gase gefüllten Glasgefäfse nachgeahmt, auf welcher periodisch wechselnde elektrische Schwingungen hervorgernfen wurden. Von einigen absichtlich deformirten Stellen der sonst glatteu Oberfläche gingen lenchtende Strahlen in das umgebende Gas ans, während die Kugel selbst von einem Lichthofe umgeben war. Näherte man aufserhalb des Gefäfses einen Leiter, so zeigten sich Strahlen, deren Länge das Achtfache des Kugeldnrchmessers erreichte.

Eine Entscheidnng zwischen diesen Theorien wird erst nach besserer Erforschung der Stoffe möglich sein, welche die äufserste Hülle der Sonne bilden und dies kann einstweilen nur spectroskopisch bei den so seltenen, totalen Sonnenfinsternissen geschehen. Dafs glühende, feste Partikel dort vorkommen, wird durch das helle, continuirliche Spectrnm erwiesen; die hellen Linien werden von leuchtenden Gasen geliefert. Es ist aber noch nicht gelnngen, die eigentlichen Coronalinien bei irdischen Snbstanzen aufznfinden, namentlich mufs die Herkunft der grünen Linie 530,3 $\mu\mu$ als nocb ganz unbekannt gelten. Man vermuthet, dafs sie von einem äufserst leichten Gase stamme, dem man den Namen Corouinm beigelegt hat, das znfolge der Theorie Johnstone Stoneys über Planetenatmosphären (Rdsch. XIV, 253, 366) auf der Erde noch seltener sein müfste als freier Wasserstoff oder Helium. Doch läfst sich auch nicht sagen, welche Spectra die uns bekannten Gasc zeigen würden, wenn sie unter den in der Corona herrscbenden Verhältnissen, namentlich bei der äufserst geringen Dichte der Coronagase, leuchteten.

Es sind schon zahlreiche Versuche gemacbt worden, die Corona bei unverfinsterter Sonne zu beobachten oder zu photographiren, entweder auf hohen Bergen, indem man hoffte, dafs sich die Corona auf dem dunkleren Himmelsgrunde besser abheben würde, oder spectroskopisch, indem man von dem ganzeu Spectrum eines uahe beim Sonnenrande hefindlichen Gebietes durch eine Spaltblende nur das einer Coronalinie entsprechende Streifchen auf die photographische Platte fallen liefs. In keinem Falle sind aber sichere Ergebnisse erzielt worden, obschon hervorragende Astrophysiker die Versuche ausgefübrt haben, wie Youug, Huggins, Deslandres, Hale, Riccò u. A. Das Coronalicbt ist eben viel schwächer als das Licht der Protuberanzen, die man im Spectroskop jetzt jederzeit am Sonnenrande zu beobachten imstande ist. Nur bei den Finsternissen der Sonne wird die allgemeine Helligkeit des Himmelsgrundes so weit vermindert, dafs sich darauf die Corona mit genügender Intensität abhebt.

Eine hesonders günstige Gelegenbeit znr Erforschung der Corona bietet sich erst im Jahre 1901, hei der vornehmlich in Ostindien sichtbaren totalen Sonnenfinsternifs vom 17. Mai, da dann die Totalitätsdaner 6 Min. 34 Sec. im Maximum beträgt. Bei der einzigen totaleu Finsternifs von 1900 (am 28. Mai) währt die völlige Unsichtbarkeit der Sonne nur etwas über 2 Min., viel zn wenig für Daneraufnahmen, welche das immerhin schwache Coronaspectrum zeigen sollen.

M. Heidenhain: Beiträge zur Aufklärung des wahreu Wesens der faserförmigeu Differenzirungen. (Anatom. Anz. 1899, Bd. XVI, p. 97.)

Die Beschreibnng der feineren Structnr verschiener Zellen veranlafste den Verf. zu einer Reihe theoretischer Ausführungen, welche den gröfseren Theil der vorliegenden Schrift ausmachen. Der beschreibende Theil betrifft jene faserförmige Structur des Protoplasmas, welche sich besonders bei Wimperzellen gnt beobachten läfst. An der Basis der Cilien (so z. B. bei deu Wimperzellen des Schneckendarms) treten kleine, knotenförmige Bildnngen anf und von diesen aus ziehen Fasern tief in das Cytoplasma hinein, welche dort, wo der Kern den gröfseren Ranm in der Zelle einnimmt, an einander gedrängt werdeu, so dafs ein Faserkegel mit weiter nach aufsen gerichteter Grundfläche entsteht; an der Spitze des Kegels fliefsen die Fasern zusammen und verschmelzen mit einander. Ob sie sich dann jenseits des Kernes

fortsetzen uud bis zur Basis der Zelle verlaufeu, mufste dunkel bleiben, da es kaum möglich ist, hinter der durch deu Kern stark eingeengten Stelle, an welcher die Fasern zu dicht zusammentreten, dieselben weiter zu verfolgen und ihren Verlauf im einzeluen festzustellen. Der Verf. hat nun diese Faserstructur hei den oben geuannten und anderen Objecten mit Hülfe der von ihm in so vorzüglicher Weise ausgehildeten Technik verfolgt und festgestellt, dafs die Faserkegel zweifellos als thatsächliche Structuren in der Zelle vorhanden sind.

Die Schwierigkeiteu, welche sich dem Forscher beim Uutersuchen uud Deuten der feiueren Zellstructuren entgegenstellen, und die auch hei dem hier hehandelten Falle iu Frage kommen, veranlasseu Herrn Heidenhain zu weiteren Ausführungen darüher, wie weit mau sich in der Auffassung der Zellstructur an das wirklich Wahrnehmhare zu halten hahe oder von diesem auf andere, unserem Auge auch bei den hesten Hülfsmitteln nicht mehr sichtbare Structuren schliefsen dürfe. Schou aus dem Grunde vermag er sich nicht auf den Standpunkt jenes wissenschaftlichen Materialismus zu stellen, welcher sich ausschliefslich an das sichtbare hält, weil höchst wahrscheinlich die bei weitem gröfsere Ueherzahl aller im lehenden Organismus vorhandenen Structuren uuserem Auge verborgen ist. Indem wir jenen überwiegend grofseu Theil der Zellstructuren, welche auf molecularem Gebiete liegeu, nicht berücksichtigen, „kommen wir ebeu zu jenem Heere zusammenhangloser histologischer Daten, an dem wir jetzt leiden; man glaubt an Exactheit das möglichste zu leisten, wenn mau descriptiv bleiht", aher gerade das umgekehrte trifft nach der Meinung des Verf. zu. Nach ihm kommt es nicht darauf an, aus der Auwendung des Mikroskops eiue Wissenschaft zu machen und da Halt zu machen, wo das Instrument aufhört, sichere Thatsachen zu lieferu, sondern er hält das Mikroskop nur für eiu beschräuktes Hülfsmittel in der Begrüudung der wahreu körperlicheu Structuren. Er glaubt an der Hand einiger bestimmter Beispiele zeigeu zu können, dafs „der Unterschied zwischen molecularer und histologischer Structur sicherlich hier und dort nur ein solcher des Grades ist uud dafs es aus diesem Grunde mitunter möglich sein wird, aus der „histologischen" Structur auf die zugrunde liegende Molecularstructur zu schliefsen".

Als ein besonders iustructives Beispiel wählt der Verf. die Muskelstructur, und zwar handelt es sich darum, was man hier unter den Fibrillen zu verstehen hat. Bei Betrachtung von Querschnitten mit nicht allzu starker Vergröfserung scheint man zunächst in den kleinsten, sichtbaren Feldern bereits die Querschuitte der Fibrillen vor sich zu hahen, doch siud dies uur scheinbar einheitliche Fasergebilde, in Wirklichkeit lösen sich dieselben bei Uutersuchung mit stärkeren Vergröfserungen wieder in kleinere Felder auf und so fort, bis man (bei verschiedenartigeu Muskelu bald früher oder später) an die Grenze des wahrnehmbareu kommt. Der Verf. meint, dafs man mit Nothwendigkeit gezwungen ist, sich den Procefs der Felderung, der feineren Auftheilung, immer weiter fortgesetzt zu denken his über das mikroskopisch sichtbare hiuaus. Dann stöfst man schliefslich „auf den Querschnitt des Molecüls, welches der einzige wahre und wirkliche Elemeutartheil der contractilen Substanz ist". So fällt also die Muskelstructur zumtheil in das Bereich des mikroskopisch wahrnehmbaren, doch giebt es aufserdem auch einen „metamikroskopischen" Theil der Faserstructur. Es besteht in bestimmten Fällen „zwischen der histologischen uud der Molecularstructur kein qualitativer Unterschied, sondern nur ein solcher des Grades, so dafs unter Umständen aus der morphologischeu Anordnuug mit zwiugender Nothweudigkeit auf die Molecularstructur geschlossen werden kann". Der Verf. hält es nicht nur für möglich, sondern im Interesse des wissenschaftlichen Fortschritts sogar für nöthig, diesen Schritt zu thun.

Das für den Muskel aus einander gesetzte Princip verfolgt Herr Heidenhaiu auch für die Faseruug des Cytoplasmas uud speciell die Anordnung im Faserkegel, um auch hier zu dem Ergebnifs zu gelangen, dafs sich ein unmerklicher, gradweiser Uebergang zwischeu histologischer und Molecularstructur feststellen liefse. Der Verf. kommt auch auf die schon früher von ihm iu ihrer feinsten Structur sehr genau studirten Blutkörperchen zu sprechen. Bei diesen und auderen sehr kleiueu Zellen, z. B. denen vieler emhryonaler Gewebe, sind die Faserungen und Strahlungen der in Theilung befindlicheu Zellen kaum oder überhaupt nicht wahrzunehmen, was jedenfalls nicht durch ihr Fehleu, sondern nach des Verf. Anschauung damit erklärt werden mufs, dafs mit der Gröfsenahnahme der Objecte auch ihre Plasmastructuren immer zarter werden, um unserem Auge auch bei deu stärksten Vergröfseruugen schliefslich ganz zu entschwinden; sie gehen schon auf das moleculare Gebiet über, uud der Verf. meint, dafs wir bei sehr feinen Objecteu „hart an der Molecularstructur mikroskopiren und dafs ein Theil der Erscheinungen, die wir als „histologische" erhalten, daher rührt, dafs wir jene metamikroskopische Stuctur durch unsere Hülfsmittel iu verschiedeuer Weise heeinflussen". K.

K. H. Biffen: Ein Fett zerstörender Pilz. (Annals of Botany. 1899, Vol. XIII, p. 363.)

Unter einigen keimendeu Kokosnüssen aus Ceylon fand Herr Biffen eine, die zur Hälfte mit einer dicken, weifsen Mycelmasse erfüllt war. Als dieNufs unter einer Glocke feucht gehalten wurde, vergröfserte sich das Mycel heträchtlich und verwandelte hald das Endosperm iu einen schleimigen, bräunlich-graueu Brei, der einen augeuehm ätherischen Geruch, etwa nach Amylhutyrat, verbreitete. Von der Vermuthung ausgehend, dafs eiue der Wirkungeu der Pilzthätigkeit in der Zerstörung des im Endosperm enthaltenen Kokosnufsöles bestehe, begann Verf. eiue Uutersuchung der Biologie des Pilzes, in der Erwartung, einige allgemeine Ergebnisse hinsichtlich der Zerstörung der Fette zu gewinnen.

Der Pilz konnte durch Aussäen seiner Conidien auf Platten mit 1 Proc. Asparagin, 1 Proc. Rohrzucker und Gelatine oder mit Hefeextract und Gelatine leicht in Reinkultur erhalten werden. Mit dem Mycel wurden im Dampfsterilisator von Keimen befreite Kokosnufsstücke inficirt. Eine andere Reihe von Kulturen wurde mit Brasilnüssen angestellt; die Ergebnisse waren dieselben.

Das Mycel entwickelte sich rasch, die inneren Zellen der Nüsse verwandelten sich in einen Brei, der allmälig verschwand und nur eine dünne Schale hinterliefs. Der schon erwähnte, angenehme Geruch war sehr auffällig.

Schon im Laufe der Untersuchung wurde es deutlich, dafs der Pilz zu den Hypocreales und wahrscheinlich zur Gruppe der Nectrieae gehörte. Das Mycel erzeugt Mikroconidien und Makroconidien, die beide einzeln von den Enden der Hyphen abgeschnürt werden und grofse Mengen von Oel enthalten. Aufserdem wurden im hängenden Tropfen und auf Plattenkulturen, besonders wenn die Gelatine trocken zu werden anfing, Ketten von Chlamydosporen entwickelt. Die Makroconidien theilen sich, wenn sie ihre volle Gröfse erreicht haben, durch Querwände, so dafs jede schliefslich aus drei bis vier Zellen besteht. Die Keimung kann von einer oder sämmtlichen Zellen ausgehen. Das dabei entstehende Mycel unterscheidet sich von dem aus Mikroconidien entwickelten dadurch, dafs viele seiner Hyphen durch die Verschmelzung kurzer, seitlicher Fortsätze, ähnlich denen conjugirender Spirogyren, zu einem Netzwerke vereinigt sind.

Im Mycel und auch in den Chlamydosporen werden durch Hämatoxylinfärbung zahlreiche kernähnliche Körperchen sichtbar, die sich von echten Kernen dadurch unterscheiden, dafs sie bei Behandlung mit Magensaft verschwinden. Jedenfalls bestehen sie, wie hieraus hervorgeht, aus Proteïden, und da sie sich in den Hyphenenden, die Conidien abgeschnürt haben, selten vorfinden, so ist anzunehmen, dafs sie als Reservestoffe dienen und aufgelöst werden, um in die Sporen einzuwandern.

Nach einer Kultur von etwa vier Wochen hatte sich aus dem Mycel ein Endosperm, ein chokoladenbraunes, 1 bis 2 mm dickes Stroma gebildet, auf dem sich später in grofser Menge Perithecien entwickelten, die sich aber durchgängig als steril erwiesen. Aus diesem Grunde konnte die systematische Stellung des Pilzes nicht genauer bestimmt werden. Doch wurde, freilich nur in einem Falle, noch eine andere Fruchtform aufgefunden, nämlich ein flaschenförmiges, mit einer engen Oeffnung versehenes „Pycnidium“ mit Sporen, deren Keimung aber nicht beobachtet werden konnte.

Das Mycel wächst in den Endospermzellen während der ersten drei Wochen in longitudinaler Richtung fort, dann aber bilden sich Seitenzweige, die die Längswände der Zellen durchbohren, was jedenfalls durch Ausscheidung eines Cellulose lösenden Enzyms bewirkt wird. In sechs Wochen alten Kulturen sind die Zellwände in dem Mafse durchbohrt und gelatinirt, dafs es schwer ist, eine Spur von ihnen zu finden; die ganze Masse ist in einen schleimigen Brei verwandelt, den das Mycel nach allen Richtungen durchsetzt. Die harte, braune Samenschale erfährt dagegen wenig Veränderungen.

Eine auffällige Wandlung beobachtet man aber an dem Oelinhalte des Endosperms, denn an Stelle der grofsen Fettmassen in den Zellen sind nur noch kleine Mengen davon vorhanden, und in vielen Fällen sind sie nur durch eine geringe Quantität einer feinen Emulsion repräsentirt. Dagegen zeigt sich das Mycel reich an Oel. In dem Pilzstroma findet es sich nur in den unteren Theilen, nicht in den oberen; dies deutet darauf hin, dafs es als Nährstoff für den Aufbau des Pilzes dient, und da es ein nicht diffusibler Stoff ist, so mufs man folgern, dafs es durch Enzymwirkung in diffusible Körper übergeführt wird. Green hat 1889 ein solches Enzym aus den keimenden, fetthaltigen Ricinussamen isolirt. Da bei vielen Pilzen Fett, sei es in den Sporen, sei es im Mycel, in grofsen Mengen vorkommt, aufserdem gewisse Pilze ausschliefslich auf fetthaltigen Körpern leben (wie Empusa und Cordiceps auf Insecten, Cyclonium oleaginum und Inzengaea asterosperma auf Oliven), so ist es wahrscheinlich, dafs das betreffende Enzym auch in den Pilzen häufig vorkommt. Aus dem Pinselschimmel (Penicillium) ist von Gérard eine Lipase ausgezogen worden, die Monobutyrin in Buttersäure und Glycerin spaltet. Auch giebt es unter den Bacterien mehrere Formen, die Fette zu spalten vermögen.

Herr Biffen hat nun auch die Anwesenheit eines fettspaltenden Enzyms in dem Pilz der Kokosnufs nachgewiesen. Zu dem Zwecke wurde die ausgewaschene Mycelmasse mit Kieselguhr und Wasser in einer Bacterienmühle oder mit reinem Sand und Wasser in einem Mörser zu einem dünnen Brei zermahlen. Durch Filtriren unter Druck wurde daraus ein schwach sauer reagirendes Extract erhalten, das nach Neutralisirung mit Natriumcarbonat und Vermischung mit etwas Cyankalium zur Verhinderung der Bacterienthätigkeit mit Kokosnufsendosperm bei 24° C zusammengebracht wurde. Nach 24 Stunden war das Oel aus dem Endosperm entweder ganz verschwunden oder in eine feine Emulsion verwandelt. Dagegen blieb das Oel unverändert, wenn das Myceleextract, mit dem das Endosperm behandelt wurde, zuvor gekocht worden war.

Eine weitere Reihe von Versuchen wurde in der Weise ausgeführt, dafs statt des Endosperms Deckgläschen verwendet wurden, die mit einer dünnen Schicht Kokosnufsöl überzogen waren. Die Schicht wurde bald flüssig und bildete eine Emulsion, die auf der Oberfläche des Extractes schwamm und allmälig an Menge abnahm. Die Flüssigkeit reagirte sauer und hatte denselben angenehm ätherischen Geruch, wie die ursprüngliche Nufs. In einer dritten Versuchsreihe fügte der Verf. zu dem Extract eine 2 proc. Mischung von Monobutyrin mit Wasser. 12 Stunden später roch das Gemisch stark nach Buttersäure und gab mit Lackmus saure Reaction.

Diese Versuche lassen wenig Zweifel, dafs ein fettspaltendes Enzym in dem Pilze anwesend ist. Gleich anderen Enzymen wurde es durch einen Ueberschufs von absolutem Alkohol als flockiger Niederschlag ausgefällt. Nach dem Trocknen über Chlorcalcium bildete dieser Niederschlag ein weifslich-graues Pulver, das sich in kaltem Wasser leicht löste. Die Lösung wirkte auf Kokosnufsöl und Monobutyrin ebenso wie das ursprüngliche Extract.

Der Verlauf der Einwirkung des Enzyms ist der, dafs das Fett zuerst emulgirt und dann in Fettsäure und Glycerin gespalten wird. Das Glycerin kann, wie oft gezeigt worden ist, von den Pflanzen als Nährstoff verwendet und in Zucker übergeführt werden. Ob die Fettsäure in ähnlicher Weise benutzt werden kann, ist zweifelhaft, denn die Kokosnufsmilch wird immer saurer, je weiter die Mycelbildung vorschreitet. Die Gegenwart von Oel im Mycel selbst bietet der Erklärung dieselbe Schwierigkeit, wie z. B. die Gegenwart von Oel in den Cotyledonen keimender Ricinussamen. Ob das Oel als solches durch die Zellwände hindurchgeht, wie Sachs annahm, oder ob es erst eine Zersetzung erfährt und sich dann im Inneren neu bildet, kann gegenwärtig nicht entschieden werden.

F. M.

C. G. Lamb und W. G. Wilson: Die Leitfähigkeit der Wärme-Isolatoren. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 283.)

Die Wirkung der verschiedenen als Wärme-Isolatoren benutzten Stoffe ist schon oft vergleichend untersucht worden, aber stets nur für ziemlich hohe Temperaturen. Die Frage ist nun berechtigt, ob das Verhältnifs für niedrige Temperaturen, bei denen man auch Isolatoren zu verwenden in die Lage kommen kann, dasselbe bleibt, und die Verff. unternahmen eine Beantwortung derselben, indem sie sich gleichzeitig exacterer Methoden bedienten, als bisher bei diesen Versuchen benutzt worden.

Die untersuchten Substanzen waren: Luft, Sägespäne, Holzkohle, Fichtenspäne, Papier, Ashest, Sand, Silicatwolle, Haarfilz, Reishülsen und ein unter dem Namen „Kapok" bekannter Wärme-Isolator. Die Methode bestand darin, den zu untersuchenden Stoff in den Raum zwischen zwei in einander steckenden Kupfercylindern zu bringen, die in einem bestimmten Abstande von einander gehalten wurden; der innere Cylinder enthielt einen kleinen Motor mit Fächern zum dauernden Circuliren der erwärmten Luft längs der Innenseite dieses Cylinders und eine Spirale zum Heizen der Luft; Ventilation und Heizung wurden elektrisch erregt und konnten beliebig genau regulirt und gemessen werden. Der äufsere Cylinder stand in einem Bade mit fliefsendem Wasser von constanter Temperatur, so dafs die Temperatur seiner Aufsenfläche constant blieb. Mittels Thermoelemente wurde die Temperatur an der Innenseite des äufseren und an der Aufsenseite des inneren Cylinders (in der Mitte der Cylinder) gemessen und wenn letztere constant geworden, der innere Cylinder also so viel Wärme nach aufsen abgab, als ihm innen zugeführt wurde, was etwa nach 3 Stunden geschah, hatte man alle Daten zur Berechnung der Leitfähigkeit der zwischen den Cylindern befindlichen Substanz.

Nachdem die Verff. sich durch besondere Versuche davon überzeugt, dafs die Temperatur an jedem Cylinder überall eine gleichmäfsige ist und dafs kein plötzlicher Abfall an den Trennungsflächen auftritt, führten sie die Messungen an den obengenannten Stoffen aus, und gaben die gefundenen Zahlenwerthe für die Temperaturdifferenzen, welche bei den einzelnen Stoffen zwischen 8° und 27,8° lagen.

Aus den Zahlen ersieht man, dafs Haarfilz der beste Isolator (Leitfähigkeit 0,000106) unter den geprüften war. Die Isolirung unter Anwendung von Papier war factisch nur eine Isolation durch Luft mit abgetheilten Räumen, da das Papier nur ein sehr kleines Volumen einnahm; vergleicht man seine Leitung mit der von blofser Luft (Leitfähigkeit = 0,000200 gegen 0,000167 beim Papier), so sieht man, wie vortheilhaft es bei der Luftisolirung ist, diese in einzelne Abschnitte zu theilen.

Bei Wiederholung der Versuche in gröfserem Umfange und mit einer höheren Mitteltemperatur (die in den vorstehenden Versuchen verwendete war 40°) fanden sich Anzeichen dafür, dafs die Leitfähigkeit eine Function der Temperatur sei. Die Verff. hoffen die Versuche nach dieser Richtung fortsetzen und auf andere Isolatoren ausdehnen zu können.

R. B. Owens: Thorium-Strahlung. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 360.)

Die am Uran von Becquerel aufgefundene und von diesem wie später von Rutherford eingehend untersuchte Strahlung hatte Schmidt auch am Thorium entdeckt (Rdsch. 1898, XIII, 239); im besonderen hatte er gefunden, dafs die vom Thorium und dessen Salzen ausgehenden Strahlen Metalle und andere undurchsichtige Körper in beträchtlicher Menge durchsetzen, dafs sie auf eine photographische Platte wirken und das Gas in der Nähe ionisiren, kurz, dafs sie sich ähnlich verhalten wie die Röntgenstrahlen. Nachdem die Eigenschaften der Uranstrahlen nach sehr verschiedenen Richtungen erforscht waren, schien es nothwendig, auch die vom Thorium und seinen Salzen ausgehenden Strahlen einer systematischen Untersuchung zu unterwerfen. Herr Owens hat zu diesem Zwecke die Strahlungen des Oxyds, Sulphats und Nitrats untersucht und die Intensität der Strahlen unter den verschiedenen Versuchsbedingungen nach einer der von Rutherford (Rdsch. 1899, XIV, 209) bei den Uranstrahlen angewandten, ähnlichen Methode gemessen.

Eine Schicht des activen Stoffes wurde gleichmäfsig über eine kleine Platinplatte ausgebreitet, die auf einer gröfseren Messingplatte ruhte, während ihr parallel eine isolirte Messingplatte sich befand, die durch ein empfindliches Quadrantelektrometer mit der Erde verbunden war; die untere Platte konnte durch eine Batterie auf verschiedene constante Potentiale geladen werden. Waren die Quadranten des Elektrometers getrennt, so nahm die obere Platte allmälig das Potential der unteren an und der Grad der Nadelbewegung diente als Mafs für den elektrischen Strom durch das Gas. Beide Platten waren in einen Metallkasten eingeschlossen.

Wurde eine etwa 1 mm dicke Schicht des Thoriumsalzes auf dem Platin ausgebreitet, die untere Platte auf 95 V geladen und das Abfliefsen der Elektricität nach verschiedenen Intervallen gemessen, so fand man, dafs der Strom anfangs wuchs und dann ein Maximum erreichte, das sich mit der Zeit nicht veränderte. Diese Zeitwirkung war sehr ausgesprochen beim Oxyd, hingegen sehr gering und nahezu gleich beim Sulfat und Nitrat. Wartete man mit der ersten Messung einige Minuten, bis die Luft im Apparate nach der Einbringung der Platten zur Ruhe gekommen war, so fand man den Strom bei wiederholten Messungen von vornherein constant, während ein künstlich durch den Kasten geleiteter Luftstrom ein starkes Sinken (von 100 auf 33) verursachte. Ob die Luft feucht, trocken oder staubfrei war, hatte auf diesen Versuch keinen Einfluss. Die den elektrischen Strom vermindernde Wirkung der Luftströmung wurde verringert, wenn das Oxyd mit Papier- oder Aluminiumblättern geschützt wurde und zwar um so mehr, je besser die Bedeckung war. War die Thoriumoxydschicht nur dünn, so hatte die Luftströmung eine viel geringere Wirkung; ebenso war die Wirkung unbedeutender beim Sulfat und Nitrat. Uranoxyd statt der Thoriumsalze zeigte keine

derartige Wirkung. Von der Ladung der unteren Platte und vom Abstande beider Platten war die Wirkung der Luftströmung unabhängig. Wurde ein Strom von Sauerstoff oder von Leuchtgas durch den Kasten geleitet, so war die Wirkung dieselbe wie beim Durchleiten von Luft. Wenn aber die Luft nicht entfernt, sondern nur durch einen Fächer in lebhafte Bewegung versetzt wurde, so nahm der elektrische Strom nicht ab, sondern mit der Lebhaftigkeit der Bewegung zu.

Die Vergleichung der Strahlung verschiedener Salze unter genau gleichen Versuchsbedingungen ergab, wenn die Strahlung des Oxyds = 100 gesetzt wird, die des Nitrats = 18,5, die des Sulfats = 17,5; die Strahlung des ersteren Salzes ist also sechsmal so grofs, wie die der beiden anderen, während diese ziemlich gleich sind.

Da sowohl für die Röntgenstrahlen als für die Uranstrahlen nachgewiesen war, dafs sie aus verschiedenen Strahlungen zusammengesetzt sind, schien es angezeigt, die Thorstrahlen auch nach dieser Richtung zu untersuchen. Sowohl mit dicken, wie mit dünnen Schichten Thoriumoxyd wurden die Ströme gemessen, wenn das Salz unbedeckt und wenn es mit einer zunehmenden Zahl dünner Aluminiumblätter bedeckt war. Hierbei zeigte sich, dafs die Thoriumstrahlen anfangs schnell absorbirt werden, dafs aber, wenn weitere Alumiuiumschichten hinzugefügt werden, die Abnahme des Stromes immer kleiner und kleiner wird. Somit bestehen die Strahlen offenbar aus leicht absorbirbaren, welche den gröfseren Theil der Gesammtstrahlen ausmachen, und aus leichter durchdringenden, welche einen verhältnifsmäfsig kleinen Antheil bilden. Die in gleicher Weise untersuchten beiden anderen Salze ergaben, dafs unter ihren Strahlen die mehr durchdringenden in geringerer Menge vorhanden waren als beim Oxyd. Versuche mit Papier führten zu ähnlichen Resultaten wie die mit Aluminiumblättern, nur dauerte es hier länger, bis das gleichmäfsige Strömen der Elektricität zwischen den Platten sich einstellte.

Die für die Röntgenstrahlen nachgewiesene, selective Absorption, nach welcher die Intensität der Strahlen nach dem Durchgange einer bestimmten Anzahl verschiedener Körper sich ändert mit der Reihenfolge der Schichten, hat Verf. auch für die Thoriumstrahlen nachweisen können. Wurde über eine dicke Schicht von Thoriumoxyd eine Lage Papier und auf diese eine Lage Aluminiumblatt geschichtet, so wurde ein bestimmter Convectionsstrom erhalten; bei Umkehrung der Schichtfolge war der Strom auf etwa die Hälfte reducirt. Bei vielen anderen Combinationen wurden ähnliche Wirkungen erzielt.

Eine dicke Schicht von Thoriumoxyd war mit einem Aluminiumblatt bedeckt und gab einen constanten Strom; dieser sank jedoch auf ein Viertel seines Werthes, wenn der den Apparat einschliefsende Kasten mit Tabaksrauch gefüllt wurde. Aehnlich war das Ergebnifs, wenn statt des Oxyds das Sulfat verwendet wurde. Sowie der Rauch sich allmälig zu Boden setzte oder verschwand, stieg der Strom allmälig zu seinem Anfangswerthe an. „Ionen, die bei ihrem Uebergang zwischen den Platten ihre Ladungen an die begegnenden Rauchtheilchen abgeben, würden die beobachtete Abnahme des Stromes erklären.“

Sowohl für die Röntgenstrahlen, wie für die Uranstrahlen war die Beziehung des Leitungsstromes zum Druck eingehend untersucht worden. Im allgemeinen hatte sich diese Beziehung veränderlich ergeben mit dem Potentialgradienten zwischen den beiden Platten und mit der Natur und Dichte des Gases. Der Strom hängt nämlich von der Anzahl der Ionen ab, welche gebildet werden und welche sich wieder vereinigt haben, wie von der wirkenden elektromotorischen Kraft. Die Zahl der Ionen ist nun von der Intensität der Strahlung abhängig; bleibt diese constant, so nimmt die Zahl mit steigendem Drucke zu, bis zu einem bestimmten Werthe, über den hinaus bei weiterer Drucksteigerung wegen der dann stärker zunehmenden Wiedervereinigung die Zahl der Ionen und damit der Convectionsstrom bei constanter Potentialdifferenz allmälig abnimmt. Der Versuch mit einer dicken Schicht Thoriumoxyd bei Drucken, die von 60 mm bis nahe 2800 mm stiegen, ergab, dafs der Strom direct mit dem Drucke zunimmt bis etwa 300 mm, dafs er ein Maximum erreicht bei 600 mm und allmälig auf ein Drittel seines Werthes bei einem Drucke von 2786 mm sinkt. Wenn der Abstand der Platten verändert wurde, so zeigte der Versuch, der nur mit Drucken über einer Atmosphäre ausgeführt war, entsprechend der Theorie, dafs bei abnehmendem Abstande der Platten ein immer gröfserer Druck verwendet werden mufste, bevor die Abnahme mit gesteigertem Drucke begann.

Schliefslich hat Verf. auch noch die an den Uranstrahlen für verschiedene Gase beobachtete Absorption an den Strahlen des Thoriumoxyds untersucht und fand bei Drucken von $\frac{1}{2}$ bis 1 Atm., dafs der Strom in geometrischer Progression umgekehrt sich ändert, wenn der Abstand der unteren Platte von der activen Substanz im arithmetischen Verhältnifs wächst. Bei höheren Drucken nimmt der Strom mit dem zunehmenden Abstande nicht so schnell ab, weil bei höherem Drucke die Strahlen ein stärkeres Durchdringungsvermögen besitzen und nicht so leicht absorbirt werden. Die Absorption der Thoriumstrahlen durch die Luft ist sonach gleichfalls derjenigen der Uranstrahlen gleich.

J. Elster und H. Geitel: Ueber die Einwirkung von Becquerelstrahlen auf elektrische Funken und Büschel. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 673.)

Läfst man zwischen den Funkenpolen einer Holtzschen Elektrisirmaschine einen Funkenstrom übergehen, wählt als negative Elektrode eine amalgamirte Zinkscheibe und läfst auf diese ultraviolettes Licht fallen, so hört plötzlich der Funkenübergang auf und es tritt eine Glimmentladung ein. Diese Wirkung des Lichtes schreibt man dem Umstande zu, dafs die Einwirkung ultravioletter Strahlen auf die Zinkscheibe in der Luft negativ geladene Theilchen, „Ionen“, erzeugt. Man hat nun festgestellt, dafs, abweichend von der einfachen Ionisation durch Licht, unter Einwirkung von Becquerelstrahlen die Luft in doppelter Weise ionisirt wird derart, dafs sie positive und negative Ionen enthält. Die Verff. hielten es daher für lohnend, die Einwirkung von Becquerelstrahlen auf die Entladung einer Influenzmaschine mit der von ultravioletten Licht zu vergleichen. Sie fanden, dafs die Becquerelstrahlen ganz analog wie Licht wirken, jedoch mit dem Unterschiede, dafs die negative Elektrode keine amalgamirte Zinkscheibe zu sein braucht; jedes andere Metall thut hier denselben Dienst. Demnach sind die Unterschiede der Einwirkung zwischen Licht und Becquerelstrahlen kleiner, als sich vermuthen liefs. — Die „radioactiven“ Substanzen hatte Herr Giese geliefert.

Röntgenstrahlen zeigten sich ganz unwirksam, was die Verff. auf deren Intermittenz zurückführen wollen. O. B.

Jaeques Loeb: Ueber Ionen, welche rhythmische Zuckungen der Skeletmuskeln hervorrufen. (Aus „Beiträge zur Physiologie,“ Festschrift zum 70. Geburtstage des Herrn Geheimrath Prof. Dr. A. Fick. — Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Die Versuche von Biedermann aus dem Jahre 1881 über „rhythmische, durch chemische Reizung bedingte Contractionen gestreifter Muskeln“ regten Verf. zu weiteren Untersuchungen an, in denen festgestellt werden sollte, ob die Fähigkeit, Skeletmuskeln zu rhythmischen Zuckungen zu veranlassen, eine Eigenschaft ganz bestimmter Ionen ist. Es wurde das Verhalten des Gastrocnemius des Frosches in einer Reihe von Lösungen beobachtet. Der Muskel war gänzlich unbelastet und ungedehnt und von allen Knochen losgelöst. Es wurden sehr genau angefertigte, äquimoleculare resp. isosmotische Lösungen benutzt. Die chemischen Substanzen derselben

waren reiu und das Wasser war zweimal in metallfreien Gefäfsen destillirt. Da es sich oft um sehr schwache Zuckungen oder richtiger um ein Flimmern einzelner Muskelfasern handelte, so konnten die Zuckungen nicht graphisch registrirt, sonderu nur durch Beobachtung festgestellt werden.

In Uebereinstimmung mit Biedermann fand Verf. bei einer Vergleichung der rhythmischen Zuckungen der in den angewandten Lösungen befindlichen Muskeln mit der rhythmischen Herzthätigkeit, dafs erstere der letzteren nicht ganz gleichen. Die Zusammenziehung des mit alkalischer Salzlösung gespeisten Herzpräparates erfolgte regelmäfsig und gleichförmig, indem sämmtliche Muskelfasern gleichmäfsig und gleichzeitig sich verkürzten, während die Erregung des Sartorius bei Biedermann mehr „herdweise“ stattfand, wobei aufserdem der „Rhythmus in den verschiedeneu Erregungsherden in der mannigfaltigsten Weise wechselte“. Verf. führt diesen Unterschied auf den Unterschied der Leitfähigkeit, nicht etwa auf den Einflufs der Ganglienzellen im Herzmuskel zurück. Im Herzmuskel kann sich die Erregung von Element zu Element fortpflanzen, während im Skeletmuskel das Sarcolemma eine derartige Erregungsleitung verhindert; die Entstehungsweise der rhythmischen Thätigkeit dürfte in beiden Fällen die gleiche sein.

Verf. fand, dafs nicht nur Natriumsalze, sondern auch die des Lithium, Cäsium, Rubidium (in Lösungen, die einen osmotischen Druck von 4,91 Atmosphären besafsen) solche periodische Zuckungen erregen können. Was die Anionen betrifft, so finden nicht nur in den Chloriden der oben erwähnten Metalle Zuckungen statt, sondern auch in den Br-, J- und F-Salzen. Bei der Annahme, dafs die Zahl der eindringenden Ionen die Zuckungen bestimmt, mufste man erwarten, dafs eine Erhöhung des osmotischen Druckes der wirksamen Ionen einen früheren Eintritt der Zuckungen bewirken würde. In der That fand Verf., dafs in einer 1,4 procentigen Na Cl-Lösung die Zuckungen sofort auftraten und ununterbrochen fortdauerten, während sie in einer 1,05 proc. nach einigen Minuten, in 0,7 proc. erst nach 1 bis $1^1/_2$ Stunden begannen. Dasselbe gilt auch für andere Lösungen zuckungerregender Ionen, z. B. für Na Br- und Li Br-Lösungen. In Salzlösungen von hoher Conceutration hören die Zuckungen bald auf, oder sie entstehen überhaupt nicht, was auf eine Schädigung der Muskelsubstanz durch die betreffende Salzlösung hindeutet. Die Reizschwelle für verschiedene Ionen liegt verschieden hoch. „Man könnte daran denken, ob nicht die periodischen Zuckungen in den verschiedenen Lösungen dadurch hervorgerufen werden, dafs die in die Muskelsubstanz eindringenden Ionen hier in bestimmte Verbindungeu eintreten.“ Dafs solche Verbindungen vorhanden sein müssen, hat Verf. in einer früheren Arbeit nachgewiesen, indem er zeigte, dafs die in den Muskel eintretenden Na-, K-, Ca-Ionen sein osmotisches Verhalten specifisch änderu (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 344).

Wird in diesen Versuchen die rhythmische Contraction durch Ionen ausgelöst, so können in nicht leitenden Flüssigkeiten keine periodischen Zuckungen auftreten. Das ist auch der Fall: In chemisch reinem, destillirtem Wasser, wie auch in Lösungen von Glycerin, Dextrose, Rohrzucker und Milchzucker, welche mit einer 0,7 proc. Na Cl-Lösung isosmotisch waren, sah Verf. nie die rhythmischen Zuckungen. Zusatz von Hydroxyl- und Wasserstoffionen beschleunigte die Entwickelung rhythmischer Contractionen, wenn sie Elektrolyten zugesetzt wurden, in welchen solche Contractionen ohnehin auftreten. Verf. stellt sich vor, dafs die HO- und O-Ionen bei der Auslösung von rhythmischen Zuckungen, die, wie oben dargelegt, durch bestimmte Verbindungen der betreffenden Ionen in den Muskelfasern entstehen, katalytisch, d. h. beschleunigend auf die Bildung dieser Verbindungen wirken (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 87). Sie selbst sind aber nicht imstande, rhythmische Contractionen hervorzurufen. „Es könnte sein, dafs sie auch dadurch wirken, dafs sie Material für die Bindung der betreffenden Ionen erst abspalten.“

Es giebt auch eine dritte Reihe von Ionen, die die rhythmische Contraction verhindern. Dahin gehören vor allem die K-Ionen. Verf. untersuchte daraufhin eine Reihe von Kaliumverbindungen, nämlich K Cl, K Br, K J, K_2SO_4 und Kaliumoxalat, die mit einer 0,7 proc. Na Cl-Lösung isosmotisch waren; in keiner einzigen dieser Verbindungen traten rhythmische Zuckungen auf. Auch Ca und die Gruppe Be, Mg, Ba, Sr, wie auch Mg, Co verhinderten die Zuckung. Hier handelt es sich nicht um eine Herabsetzung der Erregbarkeit der Muskeln, denn die faradische Erregbarkeit blieb bei gleichzeitiger Einwirkung von $CaCl_2$ und Na Br dieselbe. „Die in $CaCl_2$ befindlichen Muskeln waren am nächsten Morgen noch erregbarer als der in reiner Na Br-Lösung gebliebene Muskel, der fortwährend gezuckt hat.“ Man mufs also annehmen, dafs das Eindringen von bestimmten (z. B. Ca- oder K-) Ionen in den Muskel eine „specifisch hemmende Wirkung auf die Auslösung rhythmischer Contractionen“ ausübt.

Diese Befunde behalten auch für den Herzmuskel ihre Richtigkeit. Aubert hatte gefunden, dafs der Ventrikel wohl in einer physiologischen Kochsalzlösung, nicht aber in Ca enthaltendem Blut und Serum pulsirt. Fügt man zu einer physiologischen Na Cl-Lösung eine Lösung von $CaCl_2$ in der Concentration, in der es im Serum vorhanden ist, so hört die Pulsation des Ventrikels auf, während die rhythmische Erregbarkeit erhalten bleibt. Auch die Rolle der Hydroxylionen dürfte dieselbe wie bei den Skeletmuskeln sein. Bei allen den hier mitgetheilten Versuchen handelt es sich um Auslösung der rhythmischen Thätigkeit der Muskelsubstanz selbst. Weder vom Nerven noch vom Rückenmark aus können die Lösungen der ersten Gruppe periodische Zuckungen erregen. P. R.

Henri Coupin: Die Wirkung der anästhetischen Dämpfe auf die Lebensfähigkeit der trockenen und der feuchten Samen. (Compt. rendus. 1899, T. CXXIX, p. 561.)

Es ist bekannt, dafs die Anaesthetica, vorzüglich Chloroform und Aether, bei längerer Einwirkung oder in gröfserer Dosis den Tod sowohl der Thiere wie der Pflanzen hervorrufen. Herr Coupin hat nun Getreide- und Kleesamen länger als 624 Stunden lang der Einwirkung von Chloroform- bezw. Aetherdämpfen ausgesetzt, ohne dafs dadurch ihre Keimkraft auch nur im geringsten geschwächt worden wäre. Es läfst sich daraus eine praktische Nutzanwendung für die Vernichtung von Insecten ziehen, welche die Kornvorräthe angreifen; der gewöhnlich dazu verwendete Schwefelkohlenstoff hat den Uebelstand, dem Getreide zu schaden.

Weitere Versuche zeigten, dafs sich die Unwirksamkeit der Anaesthetica nur auf trockene Samen, in denen sich das Protoplasma im Zustande des „verlangsamten Lebens“ befindet, bezieht. Wird die Lebensthätigkeit der Samen durch Befeuchtung wieder angeregt, so sind sie sehr empfindlich gegen anästhetische Dämpfe; diese verlangsamen die Keimung oder tödten die Samen schon in sehr schwacher Dosis (etwa $^{37}/_{100000}$). Zu den Versuchen dienten Samen von Lupine, Klee, Wicke, Weizen, Gerste, Mais, Hanf, Buchweizen. F. M.

Literarisches.

Arthur Korn: Lehrbuch der Potentialtheorie. Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunctionen im Raume. Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. XVI und 417 S. 8°. (Berlin 1899, Ferd. Dümmlers Verlag.)

Durch die Untersuchungen über die Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik, sowie über die Bewegung continuirlicher Massensysteme hat der Verf. seine Befähigung

dargethan, für abstracte Theorien ein mathematisches Gewand zu schaffen, in selbständiger Forschung aus neuen theoretischen Anschauungen die Erklärungen für die Thatsachen der Erfahrungen herzuleiten. Der nämliche Geist, der seine eigenen Wege geht, bekundet sich auch in dem vorliegenden Lehrbuche der Potentialtheorie, wo es sich um die neue Darstellung einer bekannten Lehre handelt. Eine gewisse Breite des Vortrags, die auch in den früheren Schriften des Verf. bemerkbar war, ist wohl durch das Streben nach möglichster Klarheit und Verständlichkeit in der nicht immer leicht zu fassenden Disciplin zu erklären, könnte aber vielleicht gerade für den Anfänger abschreckend wirken. Im übrigen ist das Buch leicht lesbar und daher zur Einführung in die wichtige Theorie gut geeignet. Diesem Zwecke soll es aber nach der Absicht des Verf. dienen; daher setzt er nur diejenigen Vorkenntnisse voraus, welche nach den gewöhnlichen Anfangsvorlesungen über Differential- und Integralrechnung, sowie über die analytische Geometrie der Ebene und des Raumes erwartet werden dürfen. Andererseits soll das Werk auch den Leser, nachdem er sich mit den Grundlagen der Theorie vertraut gemacht hat, bis zu den gegenwärtigen Grenzen dieses für die theoretische Physik wichtigsten Gebietes der Mathematik hinführen. Um das Buch beiden Zwecken dienstbar zu machen, hat der Verf. in den ersten Theilen einige Untersuchungen, welche für die Einführung in die Theorie nicht nothwendig sind, in kleinem Drucke beigefügt. Nachdem in den Theileu I—III die allgemeinen Eigenschaften der Potentiale, die Theorie der Kugelfunctionen und die Grundlagen der Theorie der Potentialfunctionen auseinandergesetzt sind, beschäftigen sich die für Vorgeschrittenere bestimmten Theile IV und V mit der Integration der Laplaceschen Gleichung und mit den bisher gefundenen, allgemeinsten Lösungen des elektrostatischen und hydrodynamischen Problems.

Für einen Sachkundigen ist die Bemerkung überflüssig, dafs der Inhalt nach den analytischen Methoden der höheren Mathematik abgehandelt ist; allein für Jemandeu, der vielleicht schon auf der Schule, oder später iu einer Vorlesung über allgemeine Physik den Poteutialbegriff kennen gelerut hat, ist es vielleicht nicht unnütz, nachdrücklich zu betonen, dafs das Werk ein rein mathematisches ist, und dafs die obeu hezeichueten Vorkenntnisse als Mindestmafs zum Verständnisse der ausschliefslich mathematischen Eutwickelungen erforderlich sind.

Die allgemeine Theorie des Potentials, welche ja schon der Titel als den Inhalt des Buches bezeichnet, umfafst nicht die Behaudlung besonderer Einzelaufgaben. Unter deu Schriften, welche am Schlusse des Bandes unter dem Titel „einige Literaturangaben“ verzeichnet sind, vermifst Referent gerade frühere Lehrbücher, unter anderen: Clausius, „die Potentialfunction und das Potential“, ein Buch, das durch eine lange Reihe von Jahren in seiner echt Clausiusschen Klarheit und Concision die Studirendeu mit den ersten Begriffen der Potentialtheorie bekannt gemacht hat; ferner: E. Betti, „Lehrhuch der Potentialtheorie und ihre Anwendungen auf Elektrostatik und Magnetismus“, deutsche Ausgabe von W. F. Meyer, 1885, ein Buch vou eigenartiger Ursprünglichkeit. Endlich wäre zur Geschichte des Gegenstandes anzuführen gewesen: M. Bacharach, „Abrifs der Geschichte der Potentialtheorie“, 1883.

Im übrigen wollen wir zum Schlusse unserer Anzeigc uicht verfehlen, dafs Buch allen denen zum Studium zu empfehlen, welche sich mit den Fragen der allgemeinen Potentialtheorie vertraut machen wollen. E. Lampe.

F. Berges Schmetterlingsbuch, bearbeitet von H. v. Heinemann, durchgesehen von W. Steudel und J. Hoffmann. 8. Aufl. gr. 4. 248 S. u. 57 Taf. (Stuttgart, J. Hoffmann.)

Die neue Auflage dieses Buches, auf welche wir bereits in dieser Zeitschrift hinwiesen (Rdsch. 1899, XIV, 295), liegt nunmehr vollendet vor. Gegenüber den früheren Auflagen ist die Zahl der Abbildungen sehr wesentlich vermehrt worden. Auf 50 prächtigen Farheudrucktafeln sind 870 Arten einheimischer Schmetterlinge, zumtheil mit Raupe, Puppe und Futterpflanze dargestellt, während eine schwarze Tafel die Gliederung des Schmetterlingskörpers, die wichtigeren Formen der Fühler, Beine u. dergl., sowie die Aderbezeichnung behandelt. Ein allgemeiner Theil ist der Erläuterung der Terminologie, sowie der Darstellung des Baues und der Lebensweise der Schmetterlinge und ihrer Raupen gewidmet. Darau schliefsen sich eingehende Anweisungeu über das Aufsuchen, Fangen und sammlungsmäfsige Herrichten derselben. Der specielle Theil umfafst die Beschreihungen von etwa 1500 Schmetterlingen. Die Mikrolepidopteren sind nicht berücksichtigt. Alle europäischen Arten sind angeführt, die nicht in Mitteleuropa vorkommenden nur durch ihren Namen. Die Anordnung schliefst sich an den Staudingerschen Katalog an. R. v. Hanstein.

Contributions from the Botanical Laboratory. Vol. II, Nr. I, 1898. (Publications of the University of Pennsylvania. New Series, Nr. 5.)

Das vorliegende Heft enthält neun Abhandlungen, von denen einige allgemeineres Interesse besitzen.

Lucy L. W. Wilson veröffentlicht Beohachtungen über die amerikanische Orohanchee Conopholis Americana. Dieser Schmarotzer lebt auf Eichenwurzeln und erzeugt mächtige Auswüchse, aus denen die Blütheusprosse eutspriugeu. Die Verbindung zwischen dem Parasiten nnd seinem Wirth ist eiue sehr innige, indem ersterer sich endogen entwickelt und nach der Keimung von dem Wirthe umschlossen wird. Iu dieser eigenthümlichen Form der Entwickelung weicht diese Orobanchee von den typischen Mitgliederu der Familie ab uud uähert sich den Balanophoreen und Rafflesiaceeu.

Adeline Frances Schively berichtet über neue Beobachtungen an Amphicarpaea monoica (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 242). Die Pflanze trägt während des Augusts purpurne Blüthen, aus denen lanzett- oder sichelförmige Hülsen hervorgehen. Diese enthalten gewöhnlich drei, bei der Reife graugrüue, purpurn gefleckte Samen. Die Hülsen sind anfänglich grün, später braun und springen in gewöhnlicher Weise auf. Im September erscheinen grüuliche, kleistogame Blüthen, die im October Hülsen produciren, welche in ihrer Gestalt von deu vorher beschriehenen abweichen; die Anzahl der Samen wechselt vou eiuem bis drei; aber ihre Farhe und die allgemeineu Eigenschaften der Hülse sind ähnlich denjenigen der aus den purpurnen Blüthen hervorgehenden. Währeud der ganzen Vegetationszeit eutwickeln sich fortwährend noch unterirdische Blüthen. Die von dieseu hervorgebrachten Hülseu sind birnförmig und enthalten der Regel nach nur einen Samen, welcher deu ganzen Raum eiunimmt. Im unreifen Zustande sind die Hülsenwäude weifs oder sehr hlafs purpurn; bei der Reife wechselt die Farbe zwischen hellerem und dunklerem Purpur. Der Same hat eiue weifsliche Schale mit unregelmäfsigen Flecken. Diese verschiedenen Samen und Hülsen zeigen nun aber auch in ihrer histologischen Structur bemerkeuswerthe Unterschiede, wie die Verfasserin näher darlegt. Amphicarpaea ist also ein auffallendes Beispiel für Blüthen- und Fruchtvariatiou; die Experimente zeigen, dafs ein und dieselbe Pflanze alle Blüthen- und Fruchtvarietäteu hervorzubringen vermag. Es wurde ferner nachgewiesen, dafs purpurue Blüthen, die mit Erde bedeckt waren, eiusamige Hülsen hervorbrachten, die denen der uuterirdischeu Blüthen glicheu; umgekehrt wurden aus an der Luft gezogenen, unterirdischen Blüthen Hülseu gewonnen, die einige Eigenschaften der aus Lufthlüthen entstehenden Hülsen hesafsen. Warum die Pflanze an ihrem natürlichen Standorte bald die eine, bald die andere Blüthen- und Hülsenform entwickelt, ist nicht anzugeben.

Johu W. Harshberger gieht iuteressante Mit-

theilungen über die Wasserspeicherung und -Leitung bei Senecio praecox. Diese Pflauze lebt bei der Stadt Mexiko auf einer weiten, unebenen Fläche, welche einen ehemaligen Lavastrom darstellt uud den Namen „Pedegral“ führt. Die Pflanzen, die hier vorkommen, haben alle xerophytischen Charakter, d. h. sie sind mit Schutzeinrichtungen gegeu die Trockenheit versehen. Senecio praecox speichert in dem Mark des Stammes grofse Wassermeugen auf, welche er währeud der Regenzeit aufnimmt, und die Pflanze zieht aus diesen Wasserreserven während der Trockenzeit Nutzen. Ein vom Verf. am 27. August 1896 auf dem Pedegral gesammelter Seneciostengel sprofste in Philadelphia, wo er mouatelang trocken lag, aus und entwickelte Blätter; nach 16 Monaten hatte er, ohne in Wasser oder in Erde zu stehen, vier kurze, grüne Zweige hervorgebracht, die mit kleinen, grünen Blättern besetzt waren.

In einem zweiten Aufsatze berichtet derselbe Verf. über statistische Feststellungen, die er hinsichtlich der Frucht- und Samenerzeugung hei gewissen Pflanzen gemacht hat, uud aus deneu hervorgeht, dafs die Zahl der abortirten Früchte und Samen an einem Pflanzenstocke häufig die der gut entwickelteu übertrifft.

Versuche über die Zeitdauer der Circumnutation bei Convolvulus Sepium, Phaseolus vulgaris, Lonicera bracbypoda (L. japonica), Wistaria chinensis und Humulus Lupulus hat Elizabeth A. Simons ausgeführt, indem sie iu verscbiedeueu Zwischenräumeu auf einer unmittelbar über der circumuutirenden Spitze angebrachten Glasplatte die Lage der Spitze markirte. Die Verfasserin bat die Ergebuisse in Tahellen zusammengestellt. Es scheint, dafs die Circumnutation in dem günstigereu Klima Penusylvaniens rascher erfolgt als in England, wo Darwin bereits Versuche mit den oben genannten Pflauzen augestellt bat.

Dic übrigeu Abhandlungen betreffen anatomische Untersuchungen über Bast- und Korkhildungeu, ferner Beobachtungen über die Entwickelung der Embryosäcke vou Scilla- und Liliumarten, sowie Mittheilungen über Bastarde zwischen Drosera filiformis und D. intermedia.

F. M.

Robert Wilhelm Bunsen †.

Nachruf.

Von Prof. **Richard Meyer** (Braunschweig).

(Schlufs.)

Im Jahre 1857 erschien Bunsens Schrift „Gasometrische Methodeu“. In derselben wollte er zunächst nur die zahlreichen, iu seinen Arbeiten zerstreuten Methodeu übersichtlich zusammenstellen; bei der Abfassung stellte sich aber das Bedürfnifs heraus, das experimentelle Material wesentlich zu erweitern, und so sind in dem Werke zahlreiche, früher nicht publicirte Versuchsergebnisse niedergelegt. 20 Jahre später erschien die zweite, bedeutend vermehrte Auflage. Es wird zunächst das Aufsammeln, Aufbewahren und Messen der Gase bebandelt; darauf die eudiometrische Analyse einzeluer Gase von unbekannter Zusammeusetzung und von Gasgemengen. — Der folgende Abschnitt enthält die Beschreibung zweier, vou Bunsen ausgearbeiteter Methoden zur Bestimmung des specifischeu Gewichtes der Gase. Die erste — aucb für Dämpfe anwendbar — beruht auf der Wägung eines tarirten Gefäfses, zuerst mit dem zu uutersuchendeu Gase und dann mit Luft, wohei die Fehler, welche aus Schwankuugen der Temperatur, des Druckes und des Wasserdampfgehaltes der Luft entsteheu, durcb ebenso sinnreiche, wie eiufache Compensationsverfahren ausgeglichen und daher complicirte, doch nur wenig genaue Correctionen ganz vermieden werden. — Die zweite Methode grüudet sich auf die Thatsache, dafs die specifischen Gewichte zweier Gase, von denen gleiche Volumina bei gleicheu Druckeu und Temperaturen aus enger Oeffnung in dünner Platte strömen, sich nahezu verhalteu wie die Quadrate ihrer Ausströmungszeiten. Das auf dieses Princip basirte Instrument giebt bei Anwendung von nur 30 bis 40 cm^3 Gas noch hinlänglich augeuäherte Resultate, und leistet daher in Fällen, wo nur kleine Mengeu zur Verfüguug stehen, werthvolle Dienste. Weiter werden die Absorptionserscheiuungeu der Gase ausführlich behandelt. Nach Beschreibung des hereits erwähnten Absorptiometers werden die mittels desselben bestimmten Absorptiouscoëfficienten vou 17 verschiedenen Gasen in Wasser und Alkohol, nebst deu Belegversuchen mitgetheilt. Darauf folgt die Beschreibung der gleichfalls schon erwähnteu ahsorptiometrischen Aualyse, deren Ergebnisse stets durcb die eudiometriscbe Analyse controlirt sind.

Der nächste Abschnitt enthält Bunsens Untersuchungeu über die Diffusion der Gase. Er zeigt, dafs bei dem Austausch zweier Gase durch eiu poröses Diaphragma dieses sich — eutgegen der Ansicht Grahams — nicht wie ein System feiner Oeffnungen iu dünner Platte, sondern wie ein System capillarer Röhren verbalte. Nach ausführlicher, experimenteller Durcharbeitung des Gegenstandes wird eine Methode beschrieben, durch welche — ähnlich wie durch Absorptiousversuche — eutschieden werden kaun, ob ein Gas ein Gemenge sei oder nicht: es wird zunächst für sich analysirt, dann mit atmosphärischer Luft diffundirt, und durch eine zweite Analyse ermittelt, oh sich infolge der Diffusion das relative Volumverhältnifs der Verbrennungsproducte geändert hat.

Der sechste Abschnitt handelt von den Verbreuuugserscheinungen der Gase. Die im Inneren eines verbrennenden Gemenges berrscheude Temperatur — die Verbrennungstemperatur — würde sich aus der Verhrennungswärme der Gasmischung und den specifischen Wärmen der Verbrennungsproducte herechnen lassen, wenn die Verbrennung bei dieser hohen Temperatur noch eine vollständige wäre. Diese Voraussetzung trifft aber nicht zu, und es fehlte daher an jeder Methode zur sicberen Berecbnung von Flammentemperaturen. Bunsen zeigte, wie sich diese Aufgabe indirect lösen lasse durch Messung des Druckes im Momente der Explosion eines abgeschlossenen Gasgemenges. Er construirte für diesen Zweck einen durch seine Einfachheit überraschenden Apparat. Die Maximaltemperatur bei der Verbrennung von Kohlenoxyd und von Wasserstoff mit der theoretischen Menge Sauerstoff hestimmte er so zu 3033° C bezw. 2844° C; bei der Verbrennung mit atmosphärischer Luft reduciren sich diese Werthe auf 1997° C bezw. 2024° C — Das geuauere Studium dieser Vorgänge führte zu dem Schlusse, dafs eine solche Explosion, ähulich dem Eutladuugsfuuken einer Leydener Flasche, thatsächlich aus einer Reibe sich sehr schnell folgender Partialexplosionen besteht. — Bei dieser Gelegenheit wurde auch die Fortpflanzungsgescbwiudigkeit der Explosiou in dem verbrennenden Gasgemische bestimmt; iu Knallgas beträgt dieselbe 34 m in der Secunde; in Kohlenoxydknallgas weniger als 1 m. Die Zeit einer Knallgasexplosion in Bunsens Apparat war kürzer als $^1/_{1000}$ Secunde. — Weiter folgen danu uoch Versuche über Explosivität, Entzündungstemperatur und unzureichende Verhrennung; von den letzteren war schon oben die Rede.

In nahem Zusammenhange mit den Untersuchungen über die Verbrennung der Gase steht die 1857 erschienene Arbeit von Bunsen und Schischkoff über die chemische Theorie des Schiefspulvers. Die Verhrennung des Pulvers wurde damals im allgemeinen durch die Gleichung $2\,KNO_3 + C_3 + S = K_2S + N_2 + 3\,CO_2$ ausgedrückt. Schon aus älteren Versuchen von Gay-Lussac und Chevreul hätte man Zweifel an der Richtigkeit dieser Erklärung schöpfen müssen. Bunsen und Schischkoff verbrannten Schiefspulver unter gewöhnlicbem Drucke und analysirten die Producte. Als Haupthestandtheile der Pulvergase fanden sie Kohlen-

säure (52,67 Proc.) und Stickstoff (41,12 Proc.), während der feste Rückstand 62,10 Proc. schwefelsaures Kali, 18,58 Proc. kohlensaures Kali und 3,13 Proc. Schwefelkalium enthielt. Sie berechneten die Maximaltemperatur, welche bei der Verbrennung im geschlossenen Raume entstehen könnte, zu 3340° C, den maximalen Druck zu 4373,6 Atmosphären, während „die besten artilleristischen Schriftsteller" der damaligen Zeit diesen Druck bis zu 50000, ja über 100000 Atmosphären angaben. — Die theoretische Maximalarbeit für 1 kg Pulver wird schliefslich zu 67410 mkg berechnet.

Bunsen und Schischkoffs Arbeit hat zu einer wirklichen Theorie des Schiefspulvers nicht geführt. Auch haben spätere Untersuchungen, vor allem eine ausgezeichnete Experimentalarbeit von Nohle und Abel gezeigt, dafs mancherlei Umstände, wie die Zusammensetzung des Pulvers, seine mechanische Beschaffenheit und besonders der während der Verbrennung herrschende Druck, einen wesentlichen Einflufs auf die Verbrennungsproducte ausüben können. Später haben sich Berthelot und Debus eingehend mit der Frage beschäftigt; aber trotz aller dieser Bemühungen ist schliefslich das altehrwürdige Schwarzpulver durch die modernen „rauchlosen" Explosivstoffe verdrängt worden, ohne dafs der Procefs seiner Verbrennung eine allseitig befriedigende Erklärung gefunden hätte.

Um dieselbe Zeit beschäftigten Bunsen vielfache Arbeiten speciellerer Natur. Angeführt sei die Analyse eines Meteoreisens aus der Wüste Atakama, die Untersuchung des Cerits und die Darstellung reiner Cerverbindungen, die analytische Trennung von Arsen und Antimon. — 1859 erschien eine Abhandlung über „Löthrohrversuche", in welcher er Anweisung gab, wie man die Reactionen, zu denen man sonst des Löthrohrs bedurfte, viel leichter und sicherer mittels seines Brenners hervorbringen, und sogar in gewissen Fällen annähernde quantitative Bestimmungen damit ausführen könne. — Bunsen ist einige Jahre später in einer Abhandlung „Flammenreactionen" noch einmal ausführlich auf den Gegenstand zurückgekommen.

Wir kommen nun zu derjenigen Entdeckung, welche den Namen Bunsens für alle Zeiten mit dem Gustav Kirchhoffs verknüpft hat: die Spectralanalyse (1860). Den Lesern der Naturw. Rdsch. ist diese glanzvolle Errungenschaft der exacten Naturwissenschaft so bekannt, dafs es unnöthig erscheint, sie hier näher zu erläutern. Ihr Princip wird in den Schulen gelehrt, und jeder Gebildete weifs, wie sie zur Auffindung bis dahin unbekannter Elemente auf der Oberfläche unseres Planeten und zur Erforschung der stofflichen Natur ferner Himmelskörper, ja selbst zur Feststellung und Messung ihrer Bewegungen geführt hat. Nur einige Bemerkungen seien gestattet.

Die erste der beiden denkwürdigen Abhandlungen „Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen" [1]) beginnt mit dem Satze: „Es ist bekannt, dafs manche Substanzen die Eigenschaft haben, wenn sie in eine Flamme gebracht werden, in dem Spectrum derselben gewisse helle Linien hervortreten zu lassen". Die grofse Entdeckung hatte also ihre Vorläufer, und ihren Urhebern war dies wohl bewufst. In der That hatte schon 1752 Thomas Melville die gelbe Natriumflamme beobachtet, John Herschel untersuchte 1822 die Spectra durch Strontium, Kupfer und Borsäure gefärbter Flammen, und von verschiedenen Seiten war später auf die Möglichkeit hingewiesen worden, die Erscheinung zum Nachweise der betreffenden Körper zu benutzen. Aber diese Beobachtungen blieben vereinzelt und ohne Zusammenhang, daher auch ohne einen wesentlichen Erfolg. Bunsen und Kirchhoffs Verdienst war es, sie schärfer zu präcisiren, weiter auszudehnen und eine wirkliche Untersuchungsmethode auf sie zu begründen [2]). Es ist hier nicht der Ort, näher auszuführen, wie Kirchhoff, angeregt durch die ersten, gemeinsam mit Bunsen ausgeführten Versuche, die Umkehrung der Natriumlinie, und infolgedessen seinen berühmten Satz von der Emission und Absorption der Lichtstrahlen fand; wie er so die Erklärung der Fraunhoferschen Linien des Sonnenspectrums gegeben und dadurch der Begründer der modernen Astrophysik und Astrochemie geworden ist. Wir haben es hier mit dem Antheile Bunsens an der gemeinsamen Arbeit zu thun. Da ist nun zunächst, nach Ostwalds Mittheilung, festzustellen, dafs Bunsen sich bereits einige Zeit mit der Verwendung der durch verschiedene Salze hervorgerufenen Flammenfärbungen zu analytischen Zwecken beschäftigt hatte, und so den Anlafs zu der gemeinsamen Untersuchung gab. Ihm fiel denn auch die Bearbeitung der durch das neue Hülfsmittel erschlossenen chemischen Probleme zu. Er erkannte, dafs das damals zu den wenigst verbreiteten Elementen gerechnete Lithium einen, wenn auch geringfügigen Bestandtheil zahlreicher Mineralien bildete; er entdeckte in der Mutterlauge des Dürkheimer Soolwassers das Cäsium, und in dem sächsischen Lepidolith das Rubidium. Und nun scheute er keine Mühe, um diese, dem Kalium so täuschend ähnlichen Metalle in reinen Verbindungen darzustellen, so dafs ihre Atomgewichte bestimmt und ihr chemischer Charakter bis in alle Einzelheiten festgestellt werden konnte. Nicht weniger als 44000 kg Dürkheimer Wasser und 150 kg Lepidolith mufsten verarbeitet werden, um die wenigen Gramme des für die Untersuchung erforderlichen Materials zu erhalten. Diese mühevollen Arbeiten sind ein unvergängliches Beispiel, welches lehrt, wie dem wahren Forscher keine Aufgabe zu gering sein soll: zur Zeit ihrer Durchführung konnten die neu entdeckten Elemente vielleicht als eine chemische Specialität gelten — mit der Aufstellung des periodischen Systems rückten sie plötzlich in den grofsen Zusammenhang derjenigen Lehren, welche die philosophische Grundlage der Chemie bilden. — Die Untersuchung der Cäsium- und Rubidiumverbindungen hat Bunsen in späteren Jahren wiederholt beschäftigt.

Ein Punkt mufs hier noch kurz berührt werden. Bunsen und Kirchhoff hatten mit Recht betont, dafs bei der Handhabung ihrer Methode die verschiedenen Verbindungen ein und desselben Metalles stets dasselbe Spectrum liefern. Die Frage nach der Ursache dieser Uebereinstimmung versuchten sie nicht zu entscheiden; sie stellten es aber als möglich hin, dafs dieselbe durch den Zerfall der betreffenden Verbindungen bei der hohen Temperatur der Flamme bedingt sei, und dafs es immer die Dämpfe des freien Metalles seien, welche seine charakteristischen Linien erzeugen. Heute wissen wir, dafs jedem Körper, er sei einfach oder zusammengesetzt, unter gleichen Bedingungen, stets ein ganz bestimmtes Spectrum eigen ist. Wenn alle Salze desselben Metalles in der Bunsenflamme dasselbe Spectrum geben, so kann dieses nur vom Dampfe desselben Stoffes herrühren; ob dies das freie Metall oder eine in der Flamme erzeugte, bei der Temperatur derselben beständige Verbindung ist, konnte bisher noch nicht entschieden werden.

Die spectroskopischen Untersuchungen haben beide Männer noch Jahrelang beschäftigt. Die verschiedensten Mineralien und Mineralwässer wurden auf ihren Gehalt an den seltenen Metallen geprüft, der ursprünglich primitive Apparat durch vollkommere ersetzt. Es ist nicht möglich an dieser Stelle länger bei diesen Einzelheiten zu verweilen. Nur auf Bunsens Untersuchungen über die Absorptions- und Emissionsspectren der Didymverbindungen sei noch kurz verwiesen.

Bei der Darstellung der Cäsium- und Rubidiumverbindungen fiel ein lithiumreiches Nebenproduct ab,

[1]) Ostwalds Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 72.

[2]) Bunsen selbst hatte schon 1844 die Linienspectren des mittels seiner Batterie zwischen verschiedenen Metallspitzen erzeugten Lichtbogens beobachtet.

welches in Bunsens Laboratorium von K. Dichl zu einer Atomgewichtsbestimmung des Lithiums benutzt wurde. Dieselbe ergab die Zahl 7,02, welche genau zwischen den Atomgewichten des Kaliums uud Natriums liegt. Dem Lithium wurde dadurch der Platz in der Reihe der Elemente angewiesen, welcher später in dem periodischen System seiuen präcisen Ausdruck gefunden hat. — Die Bestimmung geschah durcb Analyse des Carbonates; bei dieser Gelegenheit wurde ein sehr einfacher Apparat zur Ermittelung der Kohlensäure beschrieben, welcher von Bunsen eingeführt wurde und seinen Schülern wohl bekannt ist.

Auch während dieser glanzvollen Zeit hat Bunsen zahlreiche Analysen im Dienste der geognostischen Forschung ausgeführt, welcbe aufzuzählen, ohne auf ihren näheren Iuhalt einzugehen, nur ermüden würde.

1865 theilte er eine Untersuchuug über die Thermoelektricität von Pyrolusit und Kupferkies mit; ferner Angaben übcr die Gewinnung des inzwiscben durch die Spectralanalyse entdeckten Thalliums aus den Zinksulfatlaugen der Juliushütte bei Goslar. Es folgte eine gemeinsam mit Bahr ausgeführte Arbeit über die Gadoliuiterdeu; Yttrium und Erbium wurden eingebend untersucht; Terbium aus der Liste der Elemeute gestricheu[1]). Ferner beschäftigten ihn damals vielfach die gasometrischen Untersuchungen, über welche schon berichtet wurde.

1868 schrieb er über die Gewinnung und Eigenschaften der Platiumetalle, und in demselben Jahre beschenkte er die chemischen Laboratorien mit der nach ihm benannten Wasserluftpumpe. In etwas abgeäuderter Form — Bunsen verwendete das Gewicht einer fallenden Wassersäule als Saugkraft, während jetzt meist der in der Wasserlcitung herrschende Druck ausgeuutzt wird — bildet sie eines der unentbehrlichsten Hülfsmittel des Chemikers.

Im Jahre 1870 veröffentlichte er die Beschreibung seines Eiscalorimetcrs. „Dasselbe beruht auf dem Princip, die Menge des durch Wärmezuführuug geschmolzenen Eises an der Volumenverminderung zu messeu, welche dieses Eis bei der Schmelzung erleidet.“ Da die damals bekannten Angaben über die Dichte des Eises wesentlich von einander abwichen, so mufsteu zunächst neue Bestimmungen dieser wichtigeu Constanten ausgeführt werden. Bunsen fand dieselbe für 0° C zu 0,91674. — Das Eiscalorimeter wandte Bunscn unter anderem zur Bestimmung der specifischen Wärme des uicht lange vorher auf spectroskopischem Wege entdeckten Indiums an. Dies führte ihn zu eiuer Correctur des für dieses Metall angenommenen Atomgewichtes (113,4 statt 75,6), wonach dasselbe schon mit den damals bekannten Eigenscbaften der Indiumverbinduugen besser harmonirte; und nur mit dem von Bunsen ermittelten Atomgewichte konute das Indium später den seinem chemiscben Verhalten entsprechenden Platz im periodischeu Systeme der Elemente einnehmen.

Von nun an werden die Mittheilungen spärlicher: die uuversiegbar scheinende Quelle fällt langsam dem unerbittlichen Naturgesetze alles physischen und geistigeu Lebens zum Opfer. 1875 wurden die spectroskopischen Studien noch einmal aufgenommeu. Ein einfacher Apparat zur Erzeugung von Funkenspectren uud die Herstellung der dazu erforderlichen ganz reinen Kohlenspitzen wird beschrieben; dic Spectreu der Alkali- und alkalischen Erdmetalle, sowie die Funkenspectren von Erbium, Yttrium, Cer, Lanthan, Didym, das Flammenspectrum von Erbiumoxyd und die Absorptionsspectren von Erbium- uud Didymsalzlösungeu werden eingehend untersucht.

Zu Anfang der 80. Jahre stellte Bunsen eine Reihe sehr zeitraubender Versuche über die Adhäsion vou Gasen an blanken Glasflächen an, welche er für eine erhebliche Fehlerquelle bei gasanalytischen Arbeiten hielt. Dabei fand er, dafs Kohlensäurc uuter hohem Capillardruck (Hunderten von Atmosphären) das Glas zersetzt, indem sie sich zugleich in Wasser in grofser Menge löst.

1887 beschrieb Bunsen ein Dampfcalorimeter, welches auf demselben Principe berubt, wie ein kurz vorher von Joly construirtes Instrument. Der Körper, dessen specifiscbe Wärme bestimmt werden soll, wird, mittels eines feinen Platindrahtes an einem Wagebalken hängend, in gesättigten Wasserdampf gebracht und dic auf ihm condeusirte Wassermenge direct im Dampfe an der Wage ermittelt; sie ist dcr spccifischen Wärme des untersuchten Körpers proportional. Die Methode giebt sebr genaue Resultate. Bunsen bestimmte mittels derselben die specifische Wärme des Platins bei verschiedenen Temperaturen, diejenige des Glases und die des Wassers (in einer Glasumhüllung). Die letztere ergab sich zu 0,9992.

Die Originalität der Idee, welche dieser Arbeit des 76 jährigen Greises zugrunde liegt, erfüllt uns ebenso sehr mit Bewunderung, wie die Feinbeit und Exactheit ihrer Durchführung; sie athmet Geist von Bunsens Geiste — es war seine letztc Arbeit.

[1]) Der Name Terbium ist in neuerer Zeit wieder einem Bestandtheile des Gadolinits von Ytterby beigelegt worden, dessen chemische Individualität aber noch keineswegs feststeht.

Vermischtes.

Chemische Wirkungen der Becquerelstrahlen sind in mehreren Beobachtungen vou Herrn und Frau Curie gefunden worden. Wenn man sehr stark radioactives Chlorbaryum iu einer verschlosseneu Flasche aufbewahrt, so nimmt man beim Oeffnen der Flasche einen sehr deutlichen Ozongeruch wahr, der sich theilweise verliert, wenn man die Flasche offen stehen läfst, aber ziemlich bald wiederkehrt nach Verschlufs derselben. Die Anweseuheit von Ozon wurde auch durch Jodkaliumstärkepapier uachgewiesen, das sich an der Oeffnung der Flasche leicht färbte, während mit gewöhnlichem Chlorbaryum keine Wirkung auftrat. Weiter konnte eine chemische Einwirkuug der Strahlen auf das Glas beobachtet werden. Bewahrt man ein Radiumsalz längere Zeit in einer Glasflascbe auf, so bemerkt man eine violette Färbung, die sich uach und nach vou der Iuuen- nach der Aufseuseite des Glases verbreitet und uach etwa zehn Tagen die Berührungsstelle fast schwarz erscheinen läfst. Eudlich darf auch die Farbenäuderung, welche bestrahltes Baryumplatincyanür unter der Einwirkung der Becquerelstrahlen aufweist, als cbemische Wirkung aufgefafst werden. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 823.)

Die Wirkung einiger als anregende Stoffe bekannten Substanzeu auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln ist jüngst von Herrn Schumburg experimentell untersucht worden, und zwar aus dem praktischen Gesichtspunkte, um sie für die an Soldaten zu stellenden Ansprüche zu verwertheu. Mittels des Ergographen wurde bei bestimmter Eruährung sowohl nach vorangegangeuer Ruhe als nach Leistuug einer am Drehrade gemessenen Arbeit die Contractionsfähigkeit der Muskeln unter der Einwirkuug von Kola, Kaffee, Thee, Maté und Alkohol bestimmt, und hierbei wurden folgende allgemeine Resultate ermittelt: Die Aufgüsse von Kaffee, Thee und Maté und wahrscbeinlich auch die Extracte der Kolanufs wirken bei völlig erschöpftem Körper durchaus nicht anregend; nur wenn noch Nahrungsstoffe (Kohlenhydrate, Fette, Eiweifskörper) vorräthig sind oder in Form von Zucker oder Milch zugleich eingeführt werden, tritt die erregende Wirkung jener Mittel zu Tage. Der Alkohol scheint kein Nahrungsstoff zu sein, der durch Verbrennung Arbeit leistet, vielmehr sich den vorstehenden Erregungsstoffen anzuschliefsen, welcbe wirken, wenn zugleich Nahrungsstoffe im Vorrath sind. (Arch. für Anat. und Physiol. Physiol. Abth. 1899. Supplementbd. S. 289.)

Zum 25jährigen Jubiläum der Stereochemie.

Vor einigen Tagen wurde zu Rotterdam, der Heimathstadt unseres berühmteu Akademikers, Herrn J. H. van't Hoff, das fünfuudzwanzigjährige Jubiläum der Stereochemie, der Lehre von der Lagerung der Atome im Raume, gefeiert und zwar in Verbiudung mit dem fünfundzwanzigjährigen Doctorjubiläum ihres Begründers J. H. van't Hoff. Im Jahre 1874 erschieu aus der Feder des damals 22jährigen Forschers zu Utrecht eine kleine Schrift mit dem Titel: Vorschlag zur Ausbreitung der gegenwärtig in der Chemie gebräuchlichen Structurformeln im Raume. Die ungewöhnlichen, neuen Ideen, welche vom Verf. in diesem Büchlein vorgetragen und der deutscheu Gelehrtenwelt namentlich durch eine Uebersetzung von Herrmann mit eiuer Vorrede von J. Wislicenus zugänglich gemacht wurden, erregten selbst bei den gröfsten Autoritäten der damaligen chemischen Welt (Kolbe) heftigen Widerspruch und sogar höhnische Kritik. Die Entwickelung der Chemie in den letzten 25 Jahreu hat aber den Verfasser dieser Lehre von der Lagerung der Atome im Raume glänzend gerechtfertigt, wie z. B. unter vielen anderen auch die klassischen Arbeiten Emil Fischers über die Synthese der Zuckerarten und die von J. Wislicenus uud von A. von Baeyer über die uugesättigten Kohlenstoffverbindungeu direct auf der stereochemischeu Lehre van't Hoffs sich aufbauen.

Die Begründung der Stereochemie ist aber nicht die einzige Ruhmesthat vau't Hoffs. Nicht minder schöpferisch, wie in der organischen Chemie, ist er auf dem Gebiete der Lehre vom chemischen Gleichgewichte gewesen, wo man ihn als den würdigsten Nachfolger eines Helmholtz bezeichnen kanu, mit dem er die Meisterschaft in der fruchtbareu Anwendung der thermodynamischeu Methoden theilt. So hat er die chemische Verwandtschaft durch die maximale Arbeit messen gelehrt, welche ein chemischer Vorgang zu leisten vermag, und dieses Princip hat ihn dann zu der folgenschweren Entdeckung der Gasgesetze für den osmotischen Druck von Lösungen geführt, welche sich in seinen Händen und besouders in Verbindung mit den Arbeiten von Ostwald, Arrhenius, Nernst und ihren Schülern zu dem grofsen Lehrgebäude der physikalischen Chemie und Elektrochemie entwickelt hat.

In seinen „Etudes de Dynamique chimique" hat er ferner die Lehre von der Reactionsgeschwindigkeit entwickelt und mit zahlreicheu experimentellen Untersuchungen gestützt.

Mit dem ihm eigenen Blicke für grofse allgemeine Probleme ist van't Hoff seit einer Reihe von Jahren mit der Frage beschäftigt, wie unsere grofsen, reichen Salzlager zu Stafsfurt durch allmälige Eindunstung des Oceans entstanden siud und er hat darüber iu Gemeinschaft mit seinen Schülern bereits werthvolle Untersuchungen in den Berliuer Akademieberichten veröffentlicht.

Die Wiederkehr des Jahrestages, an welchem vor einem Vierteljahrhundert Herr van't Hoff zu Utrecht zum Doctor promovirt wurde, benutzten daher seine Schüler und Fachgenossen, um dem Jubilar ihren Dank uud die Huldigung der gesammten Fachwelt des In- und Auslandes für seine genialen Leistungen auf den verschiedeneu Gebieten der Chemie darzubringen. Zu diesem Zwecke veranstaltete die gelehrte „Batavische Genossenschaft für experimentelle Philosophie" zu Rotterdam, der Heimathstadt des Jubilars, eine Festsitzuug, in welcher zunächst der Präses derselben, der Bürgermeister von Rotterdam, namens dieser Gesellschaft, und W. Ostwald (Leipzig) namens der Deutschen elektro-chemischen Gesellschaft, sowie als Schriftleiter der Zeitschrift für physikalische Chemie und als van't Hoffs Freund und Mitbegründer dieses grofsen neuen Gebietes ihre Glückwünsche überbrachteu.

Hieran schlofs sich die Ueberreichung von Ehrendiplomen verschiedener gelehrter Gesellschaften, sowie einer Festschrift, welche als Jubelband der Zeitschrift für physikalische Chemie von van't Hoffs früheren Schülern herausgegeben und mit einem Vorwort vou Ostwald begleitet ist.

Von nah und fern waren viele Schüler, Fachgenosseu und Freunde des Jubilars aus Holland, Deutschland, England, der Schweiz, Belgien, Japan etc. herbeigeeilt, und viele Glückwunschtelegramme aus dem Haag, Berlin, Leipzig, Göttingen, Breslau, London, Petersburg, Budapest, Kiew, Riga, Dorpat, New-York, Wieu, Tokio etc. eingelaufen. Der Jubilar fand für jede Huldigung eine feinsiunige Autwort. Am Nachmittage vereinigte ein Festmahl die Theilnehmer und manches ernste und heitere, gedaukenreiche Wort verschönte die Feier.

Die Geschäftsführung der diesjährigen, in Aachen tagenden Versammluug der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte hat für dieselbe die Zeit vom 17. bis 21. September festgesetzt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den General Gallieni zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die deutsche chemische Gesellschaft hat in ihrer Generalversammlung am 15. December 1899 zu Ehrenmitgliedern erwählt die Herren: Lord Rayleigh (Witham, Essex), W. Ramsay (Londou), W. Hittorf (Münster i. W.), H. Moissan (Paris).

Die Turiner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Ernst Haeckel (Jena) den Bressapreis (10000 Lire) zuerkannt.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor für Astrouomie und Meteorologie an der Universität Basel, Dr. Albert Riggenbach, zum ordentlicheu Professor; — der aufserordentliche Professor der Chemie an der Universität Basel, Dr. G. W. A. Kahlbaum, zum ordentlichen Professor; — Herr Loye H. Miller von der Universität in Californien zum Professor der Chemie am Oahu College iu Houolulu.

Gestorben: Am 9. December der Botaniker Walter Götze auf einer Forschuugsreise in Deutsch-Ostafrika; — am 8. Januar in Berlin der Professor der Mathematik an der Artillerie- und Ingenieurschule, Dr. Friedrich August, 60 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

2. Febr.	$E.d.$ = 7 h 59 m	$A.h.$ = 8 h 44 m	$\varkappa$ Piscium	5. Gr
6. „	$E.d.$ = 9 45	$A.h.$ = 10 38	δ Arietis	4. „

Aufserdem kommt am 16. Febr. 8 h 56 m M. E. Z. der Stern ϵ Leouis 5. Gr. bis auf 20″ dem südlichen Mondraude nahe und wird für Orte uördlich von Berlin noch kurze Zeit bedeckt werdeu könuen.

Gegen Ende des Monats Februar wird der Planet Mercur am Abendhimmel im Westen zu sehen sein. Am 22. Februar steht er bei q Aquarii; man findet dann seiuen Ort, wenn man die gerade Linie von β nach α Pegasi um das anderthalbfache verlängert. Er läuft dann ziemlich schnell nach Nordosten und gelangt am 5. März in die Verlängerung der Linie $\alpha - \gamma$ Pegasi, wobei er um etwa ebenso viel uuter γ Pegasi steht, als α über diesem Stern. Am 15. März beginnt der Mercur nach Westen zu laufen. Am 21. Februar geht er um 52 Minuten nach der Sonue unter, am 3. März um 99 Minuten, am 8. März um 111 Minuten uud am 18. März um 75 Minuten.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 27. Januar 1900. Nr. 4.

J. E. Keeler: Photographische Aufnahmen von Nebeln und Sternhaufen auf der Licksternwarte. (Astron. Nachrichten, Bd. 151, S. 1; Astrophysical Journal, Bd. X, p. 193, 266, 246; Public. of the Astr. Soc. of the Pacific Nr. 70.)

Als vor etwa 40 Jahren Lord Rosse sein grofses Teleskop vollendet hatte, dessen Spiegel sechs Fufs Durchmesser besitzt, begann er damit Nebelflecken und Sternhaufen zu beobachten. Viele bis dahin für unauflöslich gehaltene Nebel vermochte er in Sterne aufzulösen; noch überraschender war aber die Entdeckung, dafs zahlreiche von den Nebelgebilden des Himmels spiralig geformt erschienen und riesigen Welteuwirbeln glichen. Man brachte dieser Kunde vielfach Mifstrauen entgegen, da andere Fernrohre eine derartige Structur der Nebel nicht oder nur ausnahmsweise erkennen liefseu. Die photographischen Anfnahmeu, besonders von J. Roberts, v. Gothard u. A. häufteu jedoch die Beispiele vou Spiralformen in hohem Mafse, so dafs man sie nicht mebr als Selteuheit betrachten konnte. Auf der Licksternwarte uahm Holden mit dem 36zölligen Refractor uach desseu Fertigstellung im Jahre 1888 eine Untersuchung vieler Nebelfleckeu vor und stiefs ebeufalls auf eine grofse Zahl von spiralig oder schraubenförmig gewuudenen Ohjecten, deren Gestalteu zu zeichnen als eine Unmöglichkeit erschien. Nachdem nun diese Sternwarte in den Besitz eines vorzüglichen Reflectors von drei Fufs Spiegeldurchmesser gelangt ist, ein Geschenk von Mr. Crossley, hat der jetzige Director J. E. Keeler sich zur Aufgabe gemacht, alle jene Nehel zu photographiren, an deneu Lord Rosse die Spiralform entdeckt oder weuigstens vermuthet bat. Fast ausuahmslos wurde Rosses Beschreibung hestätigt gefunden; daueben wurden aber noch so viele andere Nehelflecken als gleichgestaltet erkannt, dafs abweichende Beschaffeuheit als eine Seltenbeit anzuseheu ist.

Die Stoffmassen in diesen Neheln hreiten sich gröfstentheils zunächst einer Ehene aus, was daraus hervorgeht, dafs von der Seite gesehen ein solcher Nebel als schmale Spindel, bisweilen sogar fadenförmig erscbeint. Ueber die Entstehung der Spiralnebel hat kürzlich Herr E. J. Wilczynski eine heacbtenswerthe Hypothese aufgestellt. Diese geht von der Annabme aus, dafs um einen Centralkörper von beträchtlicher Masse, der aber sehr ausgedehnt und sehr dünn sein kann, sich ein anderer grofscr Nebelball von uoch geringerer Dichte hewege. Die Umlaufsgeschwindigkeit verschiedener Stellen in diesem Balle könnte unter gewissen Bedingungen verschieden sein, wenn nämlich die Anziehung des Centralkörpers auf die Oberflächentbeile des Balles gröfser ist, als die daselbst herrschende Eigenschwere. Die dem Centralkörper näheren Theile würden voraneilen, die ferueren würden zurückbleihen, es würde sich der Nebelball in einen spiralartig gekrümmten Streifeu ausziehen. Weiterhin können sich mehrere Wiudungen bilden, bis schliefslich der gesammte Nebelstoff fast gleichmäfsig über eine flache Scheihe sich aufgelöst hat. Es müfste noch eine Ursache vorhanden sein, durch welche die inneren Theile der Spirale dem Centralkörper mehr und mehr genähert werden, und diese Ursache wäre gegehen, wenn den Centralkörper eine feine Dunstatmosphäre bis in weite Fernen umhüllte. Hat aber der Centralkörper sich verbältnifsmäfsig rascb verdichtet und jene Dunstbülle aufgesaugt, dann würde das Schlufsergebnifs der Zerstreuung des anfänglichen Nebelballes in der Ausbildung eines Nebelringes bestehen.

Uuter den Ringnebelu ist der hekannteste, weil der hellste, jener in der Leier. Zahlreiche Zeichnungen wurden früher von diesem Objecte gemacht; doch zeigen die uur wenig Detail. Am 36-Zöller der Licksternwarte siud inuerhalh des Nebels ein Dutzeud Sterne gesehen worden, von deneu uur einer früher schon bekaunt war. Die Ringgrenzen zeigten sich nirgends als scharfe Linien, sie waren überall verwaschen und stellenweise von kurzen Nebelauslänfern überragt, wie solcbe auch schou Lord Rosse heschrieben hat. Um eiu gutes photograpbisches Bild zu erhalten, müfsten Fernrohre vou grofser Brennweite angewandt werden, allein dann wird das Bild uur bei sehr langer Belichtung genügend hell. So wurden (iu Frankreich und Rufsland) Aufnahmen an Refractoreu mit 9 bis 20 Stunden Exposition gemacht. Am neuen Crossley-Reflector der Licksternwarte versuchte nun Herr Keeler den Nebel hei zwei-, ein- und halbstüudiger Belichtung zu photographiren, erhielt aber uur überexponirte Bilder. Das beste Bild wurde bei nur zehn Minuten Aufnahmedauer gewonnen; es mifst freilich blofs 2 mm im Durcbmesser. Die Ringgrenzc erscheint eher oval als elliptisch, sie ist beiderseits von unregelmässigen, schwachen Nebelfransen hesetzt. Der Ring selbst besitzt eine sehr verwickelte Structur. Er scheint

sich aus mehreren schmaleren, hellen Ringen zusammenzusetzen, die etwas unregelmäfsig verschlungen sind, während die Zwischenräume mit schwächerem Dunste erfüllt sind. Einer dieser Ringe bildet die äufsere Westgrenze. Indem er sich gegen das Nordende der kleineren Ringaxe herumbiegt, wird er sehr hell, vielleicht weil er hier über den breiteren Hauptring des Nebels zu liegen kommt. Diesen kreuzt er schräg und bezeichnet hierauf die innere Grenze der Ringellipse an deren östlichem Ende. Der Rest des Ringes ist weniger gut zu verfolgen, da an der Südseite des Nebels sich noch mehrere andere Ringe durchqueren. Von diesen stellt einer die auffälligste Hervorragung im Süden des Nebels dar, während er im Norden die innere Grenze bildet. Der innere Raum wird, wie auch Lord Rosse schon 1844 bemerkte, von einigen dunkeln und hellen Bändern ungefähr in der Richtung der längeren Axe durchzogen. Eines derselben geht durch die Ringmitte; der Centralstern steht nahe an seiner Nordkante. Vermuthlich würden bei gröfserem Bilde auch diese Bänder noch viele Eigenthümlichkeiten ihres Baues verrathen, da sie keineswegs gleichförmige Beschaffenheit in ihrem Verlaufe zeigen. Im 36-Zöller ist der Helligkeitscontrast der hellen und dunkeln Bänder viel geringer als im photographischen Bilde, weswegen sie bei directer Beobachtung nur zeitweilig geahnt, aber nicht dauernd gesehen werden konnten.

Auch der Centralstern ist photographisch viel heller als optisch; schon bei einer Minute Belichtung hat Keeler ein völlig deutliches Bild desselben erhalten; sogar bei 30 Sec. Dauer ist er schon schwach sichtbar. Er erscheint sowohl auf der Platte wie auch im 36-zölligen Refractor vollkommen sternartig scharf und nicht etwa als verwaschene Nebelverdichtung. Noch ein zweiter Stern zeigt sich bei mindestens 2 Min. Belichtung im Ringinneren; für den 36-Zöller steht er an der Grenze der Wahrnehmbarkeit. Er dürfte somit eine ähnliche physische Beschaffenheit besitzen wie der Centralstern. Herr Keeler vermuthet, dafs die starke Einwirkung dieser Sterne auf die Platte vom Vorhandensein der violetten Wasserstofflinien als heller Linien herrühre.

So hat also trotz der Kleinheit des Bildes, das behufs genauerer Untersuchung viermal vergröfsert worden war, die Lickphotographie einen ungeahnten Einblick in die Beschaffenheit und den Bau des Ringnebels gewährt. Ferner gestattete sie auch die Wahrnehmung, dafs der kleine Nachbarnebel, den Barnard 1893 mit dem 36-Zöller entdeckt hat, eine linksdrehende, zweiarmige Spirale ist.

Ungefähr halb so grofs als der Leiernebel ist der Ringnebel im Schwan; er ist aber so schwach, dafs zu einem guten Bilde eine zweistündige Belichtung am dreifüfsigen Reflector erforderlich war. Der Ring ist elliptisch, fast kreisförmig, aufsen ziemlich scharf begrenzt, innen allmälig gegen die Mitte hin verblassend, wo ein Centralstern steht, der photographisch hell, optisch aber nur 16. Gr. ist, da er an der Grenze der Sichtbarkeit im 36-Zöller steht. Früher scheint der Stern heller gewesen zu sein, da ihn Lord Rosse um 1830 mit einem vierfüfsigen Reflector leicht zu sehen vermochte. Von einigen Stellen des Ringes ziehen sich helle Streifen ähnlich Speichen eines Rades gegen die Mitte hin.

Eine Aufnahme des grofsen Sternhaufens im Hercules, die ebenfalls am Crofsley-Reflector gemacht ist, wurde von Herrn H. K. Palmer benutzt, um die Anordnung der Sterne zu untersuchen. Gezählt wurden 5482 Sterne, von denen 1016 als „helle", 4466 als „schwache" bezeichnet sind; es treten nämlich auffällig zwei weit getrennte Helligkeitsstufen hervor, während die Uebergangsgröfsen nur spärlich vertreten sind. Auffällig ist das Ueberwiegen der hellen Sterne in der Mitte der Sterngruppe; sie scheinen dort eben so häufig zu sein wie die schwachen, während in einer Zone halbwegs zwischen der Mitte und der Grenze der Gruppe die schwachen Sterne 17 mal zahlreicher sind als die hellen. Neblige Stellen um das Centrum der Gruppe deuten aber darauf hin, dafs auch dort die schwachen Sterne sehr dicht gedrängt stehen, wie auch in der That die Beobachtung am 36-Zöller viele dieser Fleckchen in Sterne auflöste. Oft genügen schon drei oder vier sehr benachbarte Sternchen, um den Anschein eines Nebels bei directer Beobachtung zu bewirken, eine Wahrnehmung, die schon W. Tempel vor 20 Jahren gemacht hat. Ein anderer Grund für die scheinbare Seltenheit schwacher Sterne nahe der Gruppenmitte ist auch der Umstand, dafs von den gröfseren Scheibchen der dicht gedrängten hellen Sterne viele schwache und kleine Sternscheibchen verdeckt werden. Dadurch, dafs mehrere schwache Sternchen sich eng an einen helleren anschmiegen, kann dieser ein nebliges Aussehen bekommen, das ihm aber in Wirklichkeit fehlt. Ueberhaupt glaubt Herr Palmer, dafs für das Vorkommen eigentlicher Nebelmaterie im Herculessternhaufen kein sicheres Anzeichen vorliege. Herr J. Scheiner kam früher (Rdsch. VIII, 135) bei der Untersuchung der am Potsdamer photographischen Refractor gemachten Aufnahme zu dem entgegengesetzten Ergebnisse, dafs nämlich dieses Sternsystem „Objecte vom einfachen Nebel bis zum völlig ausgebildeten Stern in sich schliefst, und dafs derselbe noch verhältnifsmäfsig sehr dichten Nebel enthält". Neue Beobachtungen und Aufnahmen an dem kürzlich vollendeten, grofsen Potsdamer photographischen Refractor würden leicht entscheiden, ob bei starker Vergröfserung in der That die kleinen Nebelfleckchen alle sich in Sterne auflösen, wie dies für einzelne derselben am 36-zölligen Lickrefractor möglich gewesen ist.

Wenn Herr Keeler die Aufnahme eines ausgewählten Nebels eingehend untersuchte, gelang ihm fast immer die Entdeckung neuer Nebel in der Umgebung des ersteren. Zuweilen kamen auf einen bekannten Nebel 12 bis 15 bisher unbekannte. Hiervon verriethen viele eine spiralige Form; andere wieder, die zu schwach oder zu klein waren für eine genaue Untersuchung, besafsen das Aussehen von

Spiralnebeln, die bei schwacher Vergrößerung oder ungünstigen Luftverhältnissen gesehen werden, gehören also wohl zur nämlichen Klasse von Himmelskörpern. Gegenwärtig enthalten die Verzeichnisse von Nebelflecken und Sternhaufen etwa 12 000 solche Objecte. Wenn unsere optischen und photographischen Hülfsmittel bei jedem bekannten Nebel uns noch mehrere neue enthüllen, dann darf man mit Herrn Keeler die Gesammtzahl dieser Gebilde, die wir wahrzunehmen vermögen, als in der That immens ansehen. A. Berberich.

L. S. **Schultze**: Die Regeneration des Ganglions von Ciona intestinalis und über das Verhältnifs der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1899, Bd. XXXIII, S. 263.)

Die Arbeit zerfällt in zwei Theile, deren erster experimenteller Natur ist. Die ausgebildeten Ascidien besitzen (im Gegensatz zu den Larven) nur ein sehr reducirtes Nervensystem, welches aus einem zwischen der Ein- und Ausführungsöffnung (dem Buccal- und Analsipho) gelegenen Ganglienknoten besteht. Diesen entfernte der Verf. nach Oeffnung der Kiemen- und Cloakenhöhle durch einen geeigneten Schnitt, worauf die Wundheilung und Regeneration alsbald beginnt, wenn das Thier unter günstigen Lebensbedingungen gehalten wird. Makroskopisch läfst sich der Beginn der Regeneration bereits nach 24 Stunden erkennen. Vom achten Tage an ist auch die Anlage des Ganglions deutlich zu bemerken, die weiterhin ihre Ausbildung erfährt. Uebrigens ist die Zeit, in welcher die Regeneration vor sich geht, bei den einzelnen Individuen recht verschieden, wie man dies auch aus anderen Thierklassen kennt.

Schon sehr bald nach der Vornahme des Eingriffs gerathen die angeschnittenen Körpertheile am Rande der Schnittwunde in Wucherung und entsprechend den verletzten Partien entsteht ein buccalsiphonaler, ein branchio-peribranchialer und ein cloacal-siphonaler Wundrand. Die beiden ersten verschmelzen zu einem irisartig in die Wunde vorspringenden Ringsaum und durch Vorwachsen desselben gegen die Mitte zu kommt es zur Bildung einer entweder geschlossenen, oder von der Mündung eines accessorischen dritten Sipho durchbrochenen Regenerationsmembran. Das Zustandekommen dieser Membran und ihre inbezug auf die Zugehörigkeit ihrer Schichten zu denen des Körpers wichtige Zusammensetzung erfährt von seiten des Verf. eine sehr eingehende, durch Figuren unterstützte Darstellung, der wir aber ohne ein genaueres Eingehen auf den feineren Bau des Thieres nicht folgen können. Es mufs uns hier genügen, festzustellen, dafs an der Regenerationsmembran und zwar an dem peribranchialen Abschnitt des Aufsenepithels, welcher von dem ectodermalen Epithel des Peribranchialraums herstammt, in Form einer gut abgegrenzten Wucherung die Anlage des Ganglions entsteht. In dieser findet später eine Differenzirung in eine Ganglienzellenschicht und eine centrale Fasermasse statt, doch sind die Beziehungen zum Aufsenepithel der Regenerationsmembran noch längere Zeit zu erkennen. „Durch Neubildung einer unter dem Ganglion gelegenen Drüse, eines in den Buccalsipho mündenden, epithelialen Ausführungsganges, einer Strecke Flimmerreifens und eines Flimmerorgans erhält die regenerirende Intersiphonalregion dieselbe charakteristische Zusammensetzung wie im normalen Thiere."

Als Hauptergebnifs der Untersuchungen des experimentellen Theiles ist zu bezeichnen, dafs bei der Regeneration das Ganglion demselben Keimblatte entstammt, aus welchem es auch entwickelungsgeschichtlich hervorging, denn der Mutterboden des regenerirten Ganglions, das Peribranchialepithel, ist bei der Larve ectodermalen Ursprungs.

Um die Beziehungen der Regenerations- und Knospungsvorgänge zu den Keimblättern festzustellen, scheint es dem Verf. nöthig, den etwas schwankend gewordenen Keimblattbegriff zu präcisiren. Die von ihm formulirte Definition lautet: Das Keimblatt ist ein durch die Verbindung eines bestimmten morphologischen Organcharakters mit einer bestimmten Lage im zwei- (resp. drei- und vier-) blätterigen Metazoenkeim charakterisirter Complex direct aus der Eitheilung hervorgegangener Embryonalzellen. Für die beiden primären Keimblätter ist erläuternd hinzuzufügen: Das Ectoderm ist die im zweiblätterigen Stadium des Embryos aufsen gelegene Zellmasse, aus welcher primär-embryogenetisch bei allen Metazoen nur die Epidermis mit ihren Anhängen, das Centralnervensystem und das Epithel des Vorder- und Enddarms hervorgeht. Das Entoderm ist die im zweiblätterigen Stadium des Embryos innen gelegene Zellenmasse, aus welcher primär-embryogenetisch bei allen Metazoen nur das Epithel des Urdarms resp. des Mitteldarms und seiner Drüsen entsteht. Was das Mesoderm betrifft, so stellt es die Zellenmasse dar, die bald aus der äufseren, bald aus der inneren Keimschicht, bald aus einer indifferenten Uebergangszone beider, bald aus besonderen Polzellen ihren Ursprung nimmt. Es ist bekannt, dafs der Begriff des mittleren Keimblattes bei weitem nicht ein so scharf umschriebener wie derjenige des Ectoderms und Entoderms ist und dafs seine Entstehung ebenso wie die Natur der aus ihm hervorgehenden Organe eine sehr verschiedenartige ist. Soweit von einem einheitlichen Mesodermbegriff überhaupt die Rede sein kann, ist dieser nur ein rein topographischer und danach würde jede zwischen Ectoderm und Entoderm sich einschiebende und von beiden durch eine scharfe Grenze getrennte Zellschicht zum Mesoderm gehören, ohne dafs deshalb die Homologie dieser Schicht für die sämmtlichen Metazoen Geltung hätte.

Was die Homologie der sogenannten primären Keimblätter betrifft, so ist dieselbe in der Erfahrung begründet, dafs die beiden durch ihre Lage im zweiblätterigen Stadium des Embryos charakterisirten

Zellschichten in allen Metazoengruppen den gleichen morphologischeu Organcharakter besitzen. Unter der Gleichheit des morphologischen Organcharakters zweier Keimschichten versteht der Verf. die beiden zukommende Fähigkeit, die morphologisch gleichwerthigen, d. h. die homologen Orgaue resp. Organgruppen der erwachsenen Thiere aus sich hervorgehen zu lassen. „Die Hülfsentscheidung der Homologiefrage zweier Organe aufgrund ihrer Keimhlattzugehörigkeit ist ein Deductionsschlufs aus dem inductiv gewonneneu, allgemeinen Satze, dafs vergleichend-anatomisch als homolog erkannte Organe embryogenetisch stets aus gleich gelagerten Zellschichten des zweiblätterigen Keimes entstehen."

Aufser mit der Feststellung des Keimblattbegriffs und der Homologie der Keimblätter heschäftigt sich der Verf. auch mit der Zugehörigkeit der Reproductionszellen zu den Keimblättern, und zwar handelt es sich uicht nur um die bei der Knospung und Regeneration iu Frage kommeuden und daher hier vor allem interessirenden Zellen und Zellencomplexe, sonderu auch um die Geschlechtszellen, da eine Vergleichung dieser letzteren mit jenen Reproductiouszellen von vorn herein sehr nahe liegt. Bezüglich der Keimzellen ist man in neuerer Zeit geneigt gewesen, sie als völlig unabhängig von den Keimhlättern auzusehen. Bekanntlich findet man die Keimzellen iu verschiedenen Keimblättern, bei den Cölenteraten z. B. zumtheil im Ectoderm, zumtheil im Eutoderm. Man hat nun gemeint, die Geschlechtszellen deshalb nicht als den Keimblättern zugehörig, d. h. also im obigen Falle als ectodermal und entodermal ansehen zu dürfen, weil sonst die aus den betr. Eiern entstehenden Organismen nicht mit einander homolog sein könnten. Dagegen sagt der Verf., dafs zwar die ruhende Eizelle ein Theil des mütterlichen Organismus sei und entsprechend ihrer Lage einem Keimhlatt desselben angehört, aher mit dem Anbeginn ihrer Entwickelung documentirt sie sich als ein neues, selbstständiges und dem Mutterorganismus gleichartiges Individuum, indem sie alshald das Material zu souderu beginnt, mit Hülfe dessen sie sich nun selbst iu die verschiedenen Keimblätter umwandelt. Ebenso, meint der Verf., verlieren die einem bestimmten Keimblatte des Mutterthieres angehörigen Knospungszellen (bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung) ihren Charakter als Theile des Ectoderms oder Entoderms, wenn sie durch Theilung die Neubildungszone für ein der Mutter gleichartiges Tochterthier bilden. Keimblatt- und Knospenmaterial ist also aus einander zu halten und in gleicher Weise ist der proliferirende Zellcomplex eines Regenerationspunktes nicht mehr als zugehörig zum Keimblatt (ectodermal oder eutodermal), sondern als indifferent zu betrachten.

„Emhryogenese und ungeschlechtliche Reproduction und die Entwickelnngsbedingungen im weitesten Sinne: das Ausgaugsmaterial, die Correlationen der Theile, die Ahhängigkeit des reproducirten vom Entwickelungsstadium des reproducirenden Theiles, der zur Auslösuug erforderliche Entwickelungsreiz, die Einflüsse functioneller Anpassungen, endlich die Erblichkeitsfactoreu siud hei der Regeneratiou und Knospung einerseits, der Embryogenese andererseits wesentlich verschieden." Daraus schliefst der Verf., dafs die primären emhryogenetischen Vorgänge, die sich am Ei ahspielen und zur Bildung von Keimhlättern führen, nach Möglichkeit scharf von den secundäreu regeuerativen und Kospungsvorgängen zu unterscheiden sind. Die Vorstellnng, dafs eine Trennung des Keimblattbegriffs von dem der Regenerations- und Knospungsschicht zwar zu Recht bestehe, die Embryogenese nud die Knospungsregenerationsvorgänge jedoch so verwandte Erscheiuungeu seien, dafs einer Verwerthung der letztereu zur Beurtheilung der Keimblätterlehre nichts im Wege stehe, erklärt der Verf. für irrig. „Die Verschiedenheit des Ursprungsortes der Mutterzellen in der Embryogenese eiuerseits (Ursprung aus dem Keimhlatt a), der Knospung und Regeneration andererseits (Ursprung aus dem Keimhlattderivat h) beeinträchtigt in keiner Weise die Lehre von der Homologie der Keimblätter und die mit ihr zusammenhängende Homologiebestimmung der Orgaue." Bezüglich der Frage, wie sich die heiderlei Entwickelungsmechanismen neben einander ahspielen, weist der Verf. auf die Annahme eines anfaugs lateuten, ungeschlechtlichen Reproductionsmaterials hiu, welche eine anschauliche, entwickelungsmechanische Vorstellung von der Unahhängigkeit der die Grundlage der Keimblätterlehre bildendeu emhryogenetischeu Gesetzmäfsigkeit von Vorgängeu bei der Knospung und Regeneration gieht. Es war an dieser Stelle nicht möglich, den Ausführungeu des Verf. ius einzelne und im Zusammenhang zu folgen, doch dürfte das vorstehende immerhin die wichtigsten Sätze der sehr zeitgemäfsen Untersuchung wiedergeben. K.

C. T. R. Wilson: Vergleich der Wirkung positiv und negativ geladener Ionen als Condensationskerne. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 289.)

Die nachstehende Untersnchung des Herrn Wilson hat für die Frage uach den Beziehungen zwischen Regen und Luftelektricität eine solche Bedeutung, dafs hier bereits die kurze, vorläufige Mittheilung des Verf. wiedergegeben werden soll, wobei wir uns vorbehalten, nach dem Erscheinen der ausführlichen Abhandlung auf den Gegenstand eventuell zurückzukommen.

Herr J. J. Thomson (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 93) hat behauptet, dafs, weun positive und negative Ionen in ihrem Vermögen, Wasser aus ihrer Umgebuug zu condensiren, verschieden sind, Tropfen nur auf einer Sorte von Ionen gebildet werden könnten, und so eine Scheidung zwischen positiver nnd negativer Elektricität infolge des Niederfallens der Tropfeu zustande kommeu würde; die zur Erzeugnng des elektrischen Feldes erforderliche Arbeit würde daun die Gravitation liefern.

Um diesen Vorgaug als eine mögliche Quelle der atmosphärischen Elektricität in Erwägung ziehen zu köuuen, müssen Gründe dafür beigebracht werden: 1. dafs die atmosphärische Luft iu den Gegenden, in denen Regen gebildet wird, wahrscheinlich freie Ionen enthält; 2. dafs positiv und negativ geladeue Ionen in ihrer Wirkung als Coudeusationskerne sich verschieden verhalten.

Vorzugsweise mit der zweiten dieser Fragen beschäf-

tigt sich vorliegende Abhandlung. Das Ergebnifs dieses Theiles der Untersuchung war der Beweis, dafs Wasser sich leichter condensirt auf negativen als auf positiven Ionen. Die Versuche bestanden in Messungen der Ausdehnung, die erforderlich ist, um tropfenförmige Condensation in Luft zu veranlassen, die ursprünglich gesättigt war und Ionen enthielt, und zwar waren abwechselnd fast alle positiv und dann fast alle negativ. Das Verhältnifs des schliefslichen (nach der Ausdehnung) zum ursprünglichen Volumen wird durch v_2/v_1 bezeichnet (vgl. Rdsch. 1897, XII, 497); es zeigte sich, dafs, um Wasser auf negativen Ionen zum condensiren zu bringen, die Uebersättigung die Grenze erreichen mufs, welche der Ausdehnung $v_2/v_1 = 1{,}25$ entspricht (annähernd eine vierfache Uebersättigung). Um Wasser auf positiv geladenen Ionen zum condensiren zu bringen, mufste hingegen die Uebersättigung eine viel höhere Grenze erreichen, entsprechend der Ausdehnung $v_2/v_1 = 1{,}31$ (die Uebersättigung war dann eine sechsfache).

Wir sehen also, dafs, wenn Ionen je als Verdichtungskerne in der Atmosphäre wirken, es vorzugsweise oder allein die negativen sein müssen, welche dies thun, somit wird überwiegend negative Elektricität durch die Niederschläge zur Erdoberfläche niedergeführt werden.

Gelegentlich wurde erwiesen, dafs der Unterschied zwischen den Wirkungen der positiv und der negativ geladenen Ionen als Verdichtungskerne nicht erklärt werden kann durch die Annahme, dafs die Ladung, welche die negativen Ionen mit sich führen, beispielsweise zweimal so grofs sei als die von den positiven Ionen mitgeführte, denn gleiche Zahlen positiver und negativer Ionen werden durch die Ionisirung des neutralen Gases gebildet.

Nun wurden Versuche gemacht, eine Antwort auf die erste, oben angeregte Frage zu finden. — Giebt es irgend einen Beleg dafür, dafs Ionen unter normalen Verhältnissen wahrscheinlich in der Atmosphäre zugegen sind?

Frühere Versuche lieferten eine gewisse Menge von Belegen zugunsten einer bejahenden Antwort.

Wenn man eine feuchte, staubfreie Luft plötzlich sich ausdehnen läfst, so erfolgt stets eine regenähnliche Condensation, wenn die maximale Condensation eine bestimmte Grenze übersteigt. Diese Grenze ist identisch mit derjenigen, die erforderlich ist, um Wasser auf Ionen zum condensiren zu bringen; die Identität ist in der That eine so genaue, dafs sie auf den ersten Blick einen fast überzeugenden Beweis liefert, dafs gewöhnliche feuchte Luft stets in gewissem geringem Grade ionisirt ist. Die Zahl dieser Kerne ist aber zu klein, um das Fehlen einer merklichen elektrischen Leitfähigkeit der Luft unter gewöhnlichen Verhältnissen als unverträglich erscheinen zu lassen mit der Ansicht, dafs sie Ionen sind.

Alle Versuche jedoch, diese Kerne zu entfernen durch Anwendung eines starken elektrischen Feldes, das gewöhnliche Ionen ebenso schnell entfernen würde, als sie entstehen, mifsglückten, selbst als ein Differentialapparat benutzt wurde, der schon eine geringe Abnahme der Zahl der Kerne durch die Wirkung des Feldes deutlich gemacht hätte. Dasselbe gilt für ähnliche Kerne, die durch die Wirkung schwachen ultravioletten Lichtes auf feuchte Luft erzeugt werden.

Diese Kerne können daher, trotzdem sie als Verdichtungskerne den Ionen identisch sind, nicht als freie Ionen betrachtet werden, wenn wir nicht voraussetzen, dafs die Ionisirung durch den Procefs der Hervorrufung der Uebersättigung entsteht. Diese Frage erfordert weitere Untersuchung.

Henri Becquerel: Untersuchungen über die Phosphorescenzerscheinungen durch die Radiumstrahlen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 912.)

Nach der Entdeckung und Darstellung der „radioactiven“ Stoffe, deren Strahlung bedeutend lebhafter ist, als die des Urans, haben Herr und Frau Curie zuerst gefunden, dafs diese Strahlen die Fluorescenz des Baryumplatincyanürs erregen. Einige Milligramm des „strahlenden“ Chlorbaryums überliefsen sie Herrn Becquerel, der die Wirkung der Strahlung dieses Stoffes auf verschiedene phosphorescirende Körper näher untersucht hat. Für diese Experimente wählte Verf. vorzugsweise solche Körper, welche von seinem Vater und später von ihm selbst bezüglich ihrer Phosphorescenz im Lichte erforscht waren, namentlich die unter der Einwirkung des Lichtes stark leuchtenden Präparate des Schwefelcalciums und Schwefelstrontiums, sowie die stark phosphorescirenden Mineralien Rubin, Diamant, manganhaltiger Kalkspath, verschiedene Exemplare vom Flufsspath und der hexagonalen Blende. Diese Körper kamen meist als Pulver auf sehr dünne Glimmerblättchen geklebt zur Verwendung.

Bringt man diese Körper im Dunkeln auf einige Millimeter dem strahlenden Stoffe nahe, so dafs nur Luft sich zwischen ihnen befindet, so sieht man, dafs die meisten leuchtend werden. Diejenigen phosphorescirenden Körper, welche von den Strahlen des sichtbaren Spectrums erregt werden, wie der Rubin und der Kalkspath, werden durch die Radiumstrahlen nicht phosphorescirend. Die Körper hingegen, welche von den ultravioletten Strahlen oder von den Röntgenstrahlen erregt werden, werden in der Regel auch unter der Einwirkung der Radiumstrahlen leuchtend.

Gleichwohl zeigen sich sehr wesentliche Unterschiede in den Wirkungen dieser beiden Strahlungsarten. So wurde ein Diamant, der unter der Einwirkung des Radiums lebhaft leuchtete, von der Strahlung einer Focusröhre in schwarzem Papier nicht erregt. Das Urankaliumsulfat erwies sich unter der Einwirkung der X-Strahlen stärker leuchtend als die hexagonale Blende, weniger hingegen unter der des Radiums; das grün phosphorescirende Schwefelstrontium wurde durch beide Strahlenarten lebhaft erregt; das blau leuchtende Schwefelcalcium aber wurde durch X-Strahlen kaum erregt, während es leuchtete, wenn man es dem strahlenden Salze näherte.

Genauere Angaben über die relativen Intensitäten dieser Phosphorescenzwirkungen wurden mit Hülfe der Photographie gewonnen; das strahlende Chlorbaryum wurde auf eine mittels Mikrometerschraube auf und ab bewegliche Unterlage gebracht, während darüber die phosphorescirende Masse auf fester Unterlage sich befand. Neben dem phosphorescirenden Körper projicirte man auf weifses Papier das Bild einer stetigen Lichtquelle (Carcellampe oder Auerbrenner), deren Intensität durch ein variables Diaphragma mefsbar verändert und durch farbige Gläser dem Phosphorescenzlichte ähnlich gemacht werden konnte. Auf diese Weise erhielt Verf. z. B. in dem Abstande von 6 mm folgende relative Intensitäten des Phosphorescenzlichtes: Blende 13,36 (Schwächung durch schwarzes Papier 0,04), Baryumplatincyanür 1,99 (durch schw. P. 0,05), Diamant 1,14 (0,01), Urankaliumsulfat 1,00 (0,31), Fluorcalcium 0,30 (0,02). Diese Zahlen haben freilich nur relativen Werth, denn die Intensität ändert sich mit der Dichte der pulverförmigen Schicht. Variirte man den Abstand und brachte, um die directe Wirkung der Radiumstrahlen abzuhalten, ein doppelt gefaltetes Aluminiumblatt zwischen den strahlenden und phosphorescirenden Körper, so erhielt man für die Phosphorescenz infolge der durch das Alumiuium hindurchgegangeneu Strahlen Werthe, welche stärker abnahmen, als das umgekehrte Quadrat des Abstandes, was auf eine Absorption durch die Luft hinwies, die für die verschiedenen Stoffe verschieden war.

Nun wurden zwischen strahlenden und phosphorescirenden Körper verschiedene Schirme gebracht, und constatirt, dafs dieselben Schirme eine sehr ungleiche Schwächung der Phosphorescenz der verschiedenen Körper veranlassen. Aufser dem Aluminium dienten als Schirme Glimmer, schwarzes Papier, Glas, Ebonit und Kupfer und wie ein Zahlenbeispiel aus einer gröfseren

Anzahl von Messungen lehrt, absorbirte jeder Schirm die Phosphorescenz erregenden Strahlen in verschiedenem Grade. Dies kann man durch die Annahme erklären, dafs jede Substanz von besonderen Strahlen erregt werde, wie dies bekanntlich auch bei den Lichtstrahlen der Fall ist, und man kann hieraus schliefsen, dafs die Strahlungen des radiumhaltigen Stoffes sich aus Strahlen verschiedener Art zusammensetzen, die durch ihre Absorption gekennzeichnet sind, ähnlich den Strahlen verschiedener Wellenlänge in einem Bündel weifsen Lichtes.

Eine der interessantesten Erscheinungen bei diesen Versuchen war die lange Nachwirkung der durch das Radium erregten Phosphorescenz bei einigen Mineralien, besonders beim Flufsspath. Die Phosphorescenz des letzteren konnte mehr als 24 Stunden, nachdem die Wirkung des Radiums aufgehört hatte, noch beobachtet werden.

Die verschiedenen Fluoritproben, die Verf. bei seinen früheren Versuchen gesammelt hatte, waren, dem Tageslichte oder der Sonne exponirt, in der Dunkelkammer nur schwach phosphorescirend; setzte man sie dem elektrischen Bogenlichte aus, so wurden sie viel leuchtender und behielten Stunden lang eine merkliche Phosphorescenz. Dieselbe Wirkung trat auf, wenn man in der Nähe des Flufsspathes eine Entladung einer Leydener Flasche herbeiführte. Merkwürdigerweise erzeugten nun die Radiumstrahlen eine fast ebenso starke Wirkung. Die Erscheinung hatte eine auffallende Aehnlichkeit mit der Phosphorescenz, welche verschiedene Körper unter dem Einflufs der Kathodenstrahlen in der Vacuumröhre zeigen. Die hierbei beobachtete Färbung des Flufsspaths (weifser Spath wurde violet) hat Verf. zwar unter der Wirkung der Radiumstrahlen nicht beobachten können; aber Herr und Frau Curie haben jüngst eine Violetfärbung des Glases unter der Wirkung von Radium beschrieben. (Rdsch. 1900, XV, 39.)

Interessant ist ferner die Wirkung der Radiumstrahlung auf die durch Wärme hervorgerufene Phosphorescenz. Bekannt ist, dafs der natürliche Flufsspath durch Erwärmen phosphorescirend wird, dafs er aber dabei die Fähigkeit verliert, durch späteres Erhitzen von neuem leuchtend zu werden. Diese Eigenschaft theilt er mit vielen anderen Körpern. Der inactive Flufsspath wird nun wieder activ, er kann durch Erwärmen wieder phosphorescirend gemacht werden, wenn man einen elektrischen Funken in der Nähe überspringen, oder wenn man Radiumstrahlen einwirken läfst.

Die hier erwähnten Phosphorescenzerscheinungen haben aber keine Beziehung zu der jüngst von Herrn und Frau Curie beschriebenen Fähigkeit der Körper, bei Einwirkung der Radiumstrahlen die Luft leitend zu machen. Die bestrahlten Körper, welche entfernte, elektrisirte Körper entluden, wirkten nicht auf die photographische Platte und verloren die Phosphorescenzwirkung durch Erwärmen. Flufsspath wurde unter der Einwirkung von Radiumstrahlen in hohem Grade fähig, die Luft leitend zu machen; durch Waschen mit Wasser hat er diese Eigenschaft verloren, ohne dafs dabei die zurückbleibende Phosphorescenz im geringsten modificirt wurde.

Die Resultate der vorstehenden Versuche liefern neue Beweise dafür, dafs die radioactiven Körper wirklich continuirlich Energie aussenden; sie beweisen ferner, dafs in dieser Emission besondere Strahlungen vorkommen, die charakterisirt sind durch ihre elective Absorption und sich von einander in derselben Weise unterscheiden, wie die Lichtstrahlen verschiedener Wellenlängen und die secundären X-Strahlen von Sagnac.

Stefan Meyer und Egon R. v. Schweidler: Ueber das Verhalten von Radium und Polonium im magnetischen Felde. (Wiener akadem. Anzeiger. 1899, S. 308 u. 323.)

Zwei Proben der durch ihre Strahlung so interessanten Stoffe standen den Wiener Physikern zur Untersuchung des Verhaltens im Maguetfelde zur Verfügung; eine von Herrn Giesel stammende Quantität Baryum-Radiumchlorid und geringe Mengen von Herrn Curie herrührender Radium- und Poloniumpräparate. Die Messungen und Versuche haben zu nachstehenden Ergebnissen geführt:

Die Bestimmung der Magnetisirungszahl des Gieselschen Präparates führte unter der Annahme, dafs das Moleculargewicht der Substanz dasjenige des reinen Baryumchlorids ist, zu Werthen, welche sich nur sehr wenig von den für die Baryumchloride gefundenen unterschieden, so dafs man einen bestimmten Schlufs auf das Verhalten des Radiums daraus nicht ziehen kann.

Der Einflufs des Magnetfeldes auf die Strahlung wurde zunächst in der Weise gemessen, dafs zwischen den Polen des Elektromagneten eine zur Erde abgeleitete, beiderseits offene Messingröhre sich befand, in welche von oben ein mit dem Elektroskop verbundener Metallstab ragte, während unterhalb von dem in Papier liegenden Radiumpräparate die Strahlen in die Röhre drangen und eine dem Stabe ertheilte Ladung sehr bald zerstreuten. Wurde nun das Feld von etwa 17000 C. G. S. erregt, so verlangsamte sich dieser Vorgang bedeutend; die Zeit für eine bestimmte Entladung stieg auf das Sechsfache. Auch bei Verwendung des Curieschen Präparates zeigte sich dieselbe Erscheinung, wenn auch in schwächerem Ausmafse.

Sodann wurde die Wirkung des Feldes auf die Strahlen selbst untersucht, indem das Gieselsche Präparat zwischen die Polschuhe gebracht und seine entladende Wirkung auf den 20 cm entfernten Metallstab bestimmt wurde. Auch hier zeigte sich eine starke Vergröfserung der Entladungsdauer und zwar auf etwa das Zwanzigfache; eine Abhängigkeit von den Feldstärken zeigte sich bei den höheren Intensitäten nicht, doch schien ein Minimum bei einem mittleren Werthe zu liegen, was später noch eingehender untersucht werden soll. Das Radium-Baryumcarbonat des Herrn Curie zeigte im gleichen Versuche eine kaum merkliche Verzögerung der Entladung, und das Polonium-Wismuthnitrat gar keine Wirkung des Magnetfeldes. Hiernach scheinen auch die als radiumhaltig bezeichneten Stoffe wesentlich verschiedene Strahlung auszusenden.

Schliefslich suchten die Verff. zu entscheiden, ob das magnetische Feld auf das Emissionsvermögen des Radiums wirke, oder die ausgesandten Strahlen ablenke. In Uebereinstimmung mit Resultaten des Herrn Giesel haben auch die Herren Meyer und v. Schweidler das Vorhandensein einer Ablenkung constatirt.

C. E. S. Phillips: Ueber Elektricitätsentladung durch Magnetismus. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 320.)

Unter den nachfolgenden Versuchsbedingungen hat Verf. beobachtet, dafs ein elektrisirter Körper seine Ladung schnell verliert, wenn er in der Nähe eines Magnetfeldes sich befindet:

Eine sechs Zoll lange und einen Zoll im Durchmesser haltende Glasröhre ist in der Mitte innen und aufsen mit einem einen Zoll breiten Streifen Zinnfolie belegt, welche mittels passender Verbindung von einer Elektrisirmaschine geladen werden können. Von jedem Ende der Röhre ragt luftdicht ein Polstück eines kräftigen Elektromagneten in dieselbe hinein, so dafs in dem Centrum ein starkes Magnetfeld erzeugt werden kann. Durch eine Sprengelsche Pumpe konnte das Gas der Röhre beliebig verdünnt werden.

War die innere Zinnfolie positiv geladen, so wurde auf der äufseren Belegung positive Ladung frei und negative gebunden; erstere wurde durch die Divergenz der Blättchen eines Elektroskops angezeigt. Während nun der Druck in der Röhre vom atmosphärischen allmälig bis auf 0,2 mm Quecksilber vermindert wurde, machte es keinen Unterschied ob der Magnet erregt

war oder nicht. Wenn aber der Druck unter 0,2 mm gesunken, beobachtete mau ein plötzliches Zusammenfalleu der Elektroskopblättcben als Zeichen der Entladuug durch die Wirkung der Herstellung oder der Unterbrechuug des Magnetstromes. Obwohl die Wirkuug kräftiger war im Moment der Herstellung oder Unterbrechuug des magnetischen Kreises, so dauerte sie auch in einem modificirten Grade an, so lange das Magnetfeld existirte. — War die innere Belegung uegativ geladen, so war das Verhalten zwischen dem gewöhnlichen Druck und 0,2 mm Quecksilher dasselbe wie bei positiver Ladung; aber auch bei niedrigeren Drucken wurde keiue Eiuwirkung des Magnetismus beobachtet. Ebenso wenig zeigte sich eine Wirkung, selbst bei positiver Ladung, wenn die in die Röhre hineinragenden Polstücke beide Nordpole oder beide Südpole wareu.

Die Blätter des Elektrokops wurdeu nuu mit dem eineu der inneren Polstücke verbunden und die inuere Belegung stark positiv geladen; wenn man nuu deu Magneten erregte, so wurde die Elektricität schnell entferut und befaud sich schliefslich auf den Polstücken.

Schwartze: Zur Keuntnifs der Darmeutwickelung hei den Lepidopteren. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1899, Bd. LXVI, S. 450.)

Beobachtungen an Ocueria dispar bezw. Lasiocampa fasciatella var. excellens führteu zu folgenden Ergebnisseu: Schon frühzeitig, vor der Blastodermbildung, sondern sich die Dotterzellen, die Verf. mit Heymons als das Entoderm betrachtet, von den übrigeu Zellen ab. Sie bleiben im Dotter zurück, während die das Blastoderm bildendeu Zellen nach aufsen wanderu, und fallen haldiger Degeneration anheim, ohne weiteren Zuwachs durch aus dem Blastoderm auswandernde Zelleu zu erfahren. Aus dem einschichtigen Keimstreifen und später aus dem Mesoderm wandern allerdings einige Zellen iu deu Dotter aus, wie dies Heymous schon früher hei gewissen Orthoptereu fand. Diese von Heymous seiner Zeit als Paracyten bezeichueteu Zellen werden jedoch nicht zu Dotterzellen, sonderu gehen alshald zugrunde. Eiuem bestimmten Keimblatt lassen dieselben sich nicht zurechneu. Die Mesodermbilduug ist bei Lepidoptereu nicht an ein bestimmtes Schema gebunden, sondern sie erfolgt bald durch Einsenkuug eines Rohres, bald durch Zellwucherung vom Boden einer Rinne aus, bald durch seitliche Ueberschiehung. Es können sogar an eiu uud demselben Embryo in verschiedeneu Körperregionen verschiedene Bildungsweisen Platz greifen. Blutzellen bilden sich bei Lasiocampa uoch während der Mesodermbildung durch Auswandern von Zellen aus einer vorderen, medianen Mesodermauhäufung iu den Dotter. Ob noch eine nachträgliche Vermehruug derselben durch umgewandelte Zellen aus dem Fettkörpergewehe stattfiudet, konute nicht festgestellt werden. Wichtig siud endlich die Beobachtungeu des Verf. über die Entwickelung des Mitteldarmes, welche die vou Heymons seiner Zeit für Dermapteren und Orthopteren beschriebene, ectodermale Abstammung dieses Darmabschnittes hestätigt. Während Vorder- uud Enddarm als ectodermale Einstülpuugen entstehen, geht die Entwickelung des Mitteldarmes von seitlicheu Zellstreifen aus, die vou den bliuden Enden der Vorder- und Enddarmanlage auf einander zuwachsen, his sie sich jederseits iu der Mitte treffen und sich dann iufolge starken Breitenwachsthums erst ventral, dann dorsal vereinigen. Die zu den früheren Annahmeu über die Entstehung der einzelnen Darmabschnitte in schroffem Gegensatze stehende, rein ectodermale Entwickelung des gesammten Darmepithels scheint demnach für die Insecten allgemeinere Bedeutung zu haben. Verf. erörtert zum Schlufs die Einschräukungen, welche die Bedeutung der Keimblätterlehre durch diese Beobachtungen erfährt. (Vgl. Rdsch. 1897, XII, 119.) R. v. Hansteiu.

J. Loeb: Ueber die angebliche gegenseitige Beeinflussung der Furchungszellen und die Entstehung der Blastula. (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen. 1899, Bd. VIII, S. 363.)

Bringt man das hefruchtete Ei eines Seeigels in hinreichend verdünntes Seewasser, so platzt das Ei und ein Theil des Inhaltes strömt aus der im allgemeinen kleinen Oeffnung der Memhran aus, ohne von dem in der Membran bleihenden Eiinhalt getrennt zu werden (Rdsch. 1894, IX, 195 u. 1895, X, 138). Trotzdem die Verhiudung beider Theile eine so innige ist, dafs bei der Furchung Bestandtheile von dem in der ursprünglichen Kugel gebliebenen Kerne activ in die andere Kugel wandern, entstehen aus den in eine Doppelkugel umgewandelten Eiern in etwa 50 Proc. der Fälle zwei Blastulae. Dadurch wird die Anuahme vou Driesch widerlegt (Rdsch. 1892, VII, 11), der die Thatsache, dafs die Blastomeren eines im Zweizellenstadium sich befindendeu Seeigeleies, so lange sie sich herühren, einen einzigen, sind sie aber getreuut, zwei Embryoneu bilden, auf gegenseitige Beeinflussung der Furchungszellen zurückführt. Denn in den Versuchen des Verf. entwickelteu sich, trotz der gegeuseitigen Beeinflussung der Eihälften, zwei vollständige Blastulae. Es mufs also nach einer anderen Erkläruug gesucht werdeu.

Verf. kann seine frühere Ansicht, dafs aus jeder isolirten Protoplasmakugel aus mechanischen Gründen, durch Absonderung eines Secretes in das Innere des Eies, eine besoudere Blastula entsteht, nicht mehr aufrecht halten, sondern er meiut, dafs die Blastulahildung auf eiuer amöboiden Bewegung der Blastomeren zur Oberfläche des Eies und zwar uuter dem Einflusse eines äufseren Reizes (Tropismus) beruht. Solche Tropismen haben hereits Loeb bei den Chromatophoreu des Fundulus, Herbst bei den Furchungszellen vieler Arthropodeneier, Driescb bei den Meseuchymzellen vou Seeigellarven beobachtet. Die Tropismeu, welche bei der Bildung der Blastula zugrunde liegen köuen, sind Chemo- und Stereotropismus, welche den Cytotropismus von Roux einschliefsen würden. „Mit dieser Annahme, dafs die Blastulabildung bedingt ist durch einen Tropismus der Blastomeren, welche durch eineu Reiz gezwungen werden, an die Peripherie des Eies oder der Blastulahöhle zu wanderu, erklärt sich denn auch ein Umstand in meinem am Anfang dieser Abhaudlung erwähnten Versuche, nämlich wie es kommt, dafs eiu in eine Doppelkugel umgewaudeltes Ei hald sich zu zwei Blastulis entwickelt, bald zu einer einzigen hantelförmigen Blastula. Man kaun die durch Bersten der Eimembran in eine Doppelkugel umgewandelteu Eier iu zwei Klassen theilen, iu solche, iu welchen die Bruchpforte iu der Membran sehr eng ist, und solche, in denen sie sehr weit ist . . . Bei beiden ist der Umstand gemeinsam, dafs die vollste gegenseitige Beeinflussuug zwischen beiden Kugeln besteht insofern, als das Kerumaterial aus der einen Kugel in die andere transportirt wird. In heiden Klassen von geborstenen Eiern wandern die Blastomeren zur Peripherie. Bei den Eiern mit enger Bruchpforte füllen die Furchungszellen das Verbindungsstück zwischeu zwei Kugeln leicht ganz aus. In dem Fall eutstehen zwei getrennte Furchungshöhlen und wir erhalten zwei Blastulae und zwei Plutei. Ist aber die Bruchpforte weit, so ist die Gefahr, dass die Blastomeren das Verhindungsstück zwischen den beiden Furchuugskugeln ausfüllen, viel geringer, und die Hohlräume heider Kugeln bleihen durch das Lumen des Verbindungsstückes in Commuuication. Wir erhalteu eiue einzige hantelförmige Blastula, die später durch deu hydrostatischen Druck der intrablastulären Flüssigkeit kugelförmig wird und einen einzigen Pluteus bildet.“

Verf. hält nach dem gesagten für sicher, dafs die Zahl der aus einem Ei hervorgehenden Embryonen nicht von der gegenseitigen Beeiuflussung der Furchungszellen, sondern „von der geometrischen Form der Eisuhstanz“

abhängt. Nimmt man an, dafs die Blastula durch eine active Wanderung der Furchungszellen zur Oberfläche zustande kommt, so versteht man, wie die geometrische Form die Zahl der aus einem Ei hervorgehenden Embryonen bestimmt. Es erübrigt noch, den Charakter des Tropismus, um den es sich hier handelt, näher aufzuklären. P. R.

Ernst Küster: Ueber Gewebespannungen und passives Wachsthum bei Meeresalgen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1899, S. 819.)

Wenn man von einem kräftig wachsenden Stengel einer Sonnenrose (Helianthus) einen Längsstreifen der Rinde ausschneidet, so findet man, dafs er sich verkürzt; ein Stück Mark dagegen verlängert sich, sobald man es aus dem Verbande mit den übrigen Geweben herauslöst. Hieraus geht hervor, dafs die Rinde unter Zug-, das Mark unter Druckspannung steht. In den dazwischenliegenden Schichten findet ein allmäliger Uebergang zwischen diesen Zuständen statt. Wir haben es hier mit einem Gesetze zu thun, das für die höheren Pflanzen allgemeine Gültigkeit hat, wenn es auch freilich, wie bei jeder Regel, nicht an einzelnen Ausnahmen fehlt. Dasselbe Verhalten ist auch für die Hutpilze nachgewiesen worden. Im Zusammenhange mit den Gewebespannungen steht die Erscheinung, die man als „passives Wachsthum" bezeichnet. Man versteht darunter ein Flächenwachsthum, das unter Einwirkung mechanischer Componenten sich vollzieht, indem es dem Zuge folgt und dem Drucke ausweicht oder von ihm herabgesetzt wird.

Herr Küster hat nun das bisher nur wenig behandelte Verhalten der Algen im Punkte der Gewebespannung und des passiven Wachsthums einer genaueren Untersuchung unterworfen, wozu ihm während eines mehrmonatigen Aufenthaltes auf der zoologischen Station zu Neapel eine Reihe von Florideen und Fucaceen, ferner die Siphonee Codium Bursa mit ihrem hohlkugelförmigen Thallus und die Kolonien der Rivularia polyotis zu Gebote standen.

Diese Untersuchungen führten nun zu dem merkwürdigen Ergebnifs, dafs sich die Algen hinsichtlich der Gewebespannung gerade umgekehrt verhalten, wie die höheren Pflanzen und die Pilze. Die aufsen liegenden Gewebeschichten sind nämlich bei den Algen die längsten, die Markschichten die kürzesten. Jene stehen unter Druck-, diese unter Zugspannungen. Bei den Algen werden die Rindenschichten zum eigentlichen Factor des Längen- und Dickenwachsthums. Die innersten Zellschichten wachsen nur passiv. „Wenn Hofmeister sagen konnte: „Den meisten Pflanzentheilen ist es zu eng in ihrer Haut", so dürfen wir hinzufügen, dafs von den Algen das Gegentheil gilt: ihnen ist ihre Haut zu weit."

Dieses eigenartige Verhalten finden wir bei Algen der verschiedensten Abtheilungen, ungeachtet aller Unterschiede in ihrer Entwickelungsgeschichte und der Anatomie des ausgebildeten Thallus. Ausnahmen hat Verf. bisher nicht beobachtet; jedoch hält er es nicht für wahrscheinlich, dafs sie gänzlich fehlen. F. M.

Literarisches.

Johannes Tropfke: Erstmaliges Auftreten der einzelnen Bestandtheile unserer Schulmathematik. Wissenschaftl. Beilage zum Jahresbericht des Friedr.-Realgymnasiums zu Berlin. Ostern 1899. 27 S. 4°. (Berlin, R. Gaertners Verlag.)

In den meisten Lehrbüchern der Elementarmathematik wird die Geschichte der Mathematik nicht berücksichtigt. Selbst wenn die Namen mancher Sätze dazu einzuladen scheinen, wie Pythagoras, Ptolemaeus, Apollonius, Pascal, Ceva, finden sich die Verff. nicht veranlafst, eine erklärende Notiz zuzufügen. Als daher Baltzer vor mehr als 30 Jahren in seinem Lehrbuche der Elementarmathematik mit der ihm eigenen Peinlichkeit für jedes mathematische Zeichen, für jeden Kunstausdruck, für jede eigenthümliche Methode und jeden wichtigeren Satz durch Fufsnoten den Ursprung nachzuweisen versuchte, bedeutete dies für jeden nach historischer Belehrung suchenden Mathematiker eine nicht hoch genug anzuschlagende Leistung. Seit Baltzers Tode hat die historische Forschung viele neue Funde gemacht, sind unter anderem Cantors Vorlesungen über Geschichte der Mathematik volleudet worden, und es lohnte sich daher, aus den grofsen Geschichtswerken und den weit zerstreuten Schriften die für den Lehrer wissenswerthen und interessanten Notizen zusammenzustellen. Die Form der vorliegenden Veröffentlichung als Beilage zum Jahresbericht des Friedrichs-Realgymnasiums ist allerdings der allgemeinen Verbreitung nicht so günstig, wie man das der Arbeit wünschen mufs. Konnte doch wegen der Beschränktheit des verfügbaren Raumes zunächst nur die eine Hälfte gedruckt werden mit den auf die Arithmetik und die Algebra bezüglichen Notizen. Die Angaben, welche den besten Quellen entnommen wurden, sind sachlich geordnet und erweisen sich im allgemeinen als durchaus zuverlässig. Inbezug auf die getroffene Auswahl dürften die meisten Wünsche befriedigt werden, obwohl manches der Ergänzung fähig und bedürftig ist. So ist z. B. die ärmliche Angabe über die Decimalmafse (S. 7), dafs dieselben durch das Gesetz vom 17. August 1868 im Norddeutschen Bunde, am 1. Januar 1872 im Deutschen Reiche eingeführt seien, ganz unzulänglich; nebenbei ist der Ausdruck „metrisches Münzsystem" wunderlich. Inbetreff der Versinnbildlichung der imaginären Gröfsen ist übersehen, dafs durch die 1897 neu herausgegebene Schrift des Dänen Caspar Wessel vom Jahre 1799 Argand um den Ruhm der Priorität gekommen ist. — Die mannigfachen Druckfehler zeigen, dafs die Correctur der Schrift nicht sorgfältig genug gewesen ist; aber auch sonst ist die äufserste Genauigkeit zuweilen zu vermissen. Jordanus Nemorarius ist als „deutscher Ordensgeneral" bezeichnet; was soll man sich darunter vorstellen? Er war deutscher Herkunft und (mit gröfster Wahrscheinlichkeit) Ordensgeneral der Dominikaner. Sein Todesjahr ist S. 5 auf 1236, S. 9 oben auf 1236, unten auf 1237, S. 11 oben und Mitte auf 1236, unten auf 1237 festgesetzt, S. 12 auf 1237, was mit Cantors Angabe übereinstimmt. — Pythagoreisch mit e in der vorletzten Silbe findet sich S. 17 und steht in Uebereinstimmung mit dem griechischen *πυθαγόρειος*; später liest man meistens Pythagoräisch mit ä. Dafs 2^3-1 nicht 511 ist (S. 10), sondern 2^9-1, mufs ein aufmerksamer Corrector sehen. Von gewöhnlichen Druckfehlern wollen wir keine anführen. — Für den zweiten Theil und eine neue Auflage des ersten ist also eine bessere Correctur anzuempfehlen. E. Lampe.

J. Traube: Ueber den Raum der Atome. Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. (Stuttgart 1899, Ferdinand Enke.)

Seit einer Reihe von Jahren ist der Verf. in zahlreichen Arbeiten bemüht, einen Ausdruck für die Gesetzmäfsigkeiten zu finden, welche die Volumverhältnisse löslicher Substanzen bei ihrer Auflösung bieten. Die neuere Theorie der Lösungen hat ihre grofsen Erfolge errungen, ohne dafs es sich als erforderlich gezeigt hätte, den Volumänderungen bei der Auflösung besondere Beachtung zu schenken. Der Verf. seinerseits legt allen Nachdruck auf die hier hervortretenden Regelmäfsigkeiten und versucht, daraus weittragende Schlüsse abzuleiten. Das vorliegende Heft giebt eine Uebersicht über das bisher erreichte.

Während Kopp die Atomvolumina der Elemente aus den Molecularräumen homogener, flüssiger und fester Stoffe ableitete, scheint es dem Verf. zweckmäfsiger, dieselben aus verdünnten Lösungen der Stoffe abzuleiten, indem hier die Stoffe in vergleichbarem Zustande wären.

Er gelangt so zu dem Begriff des „molecularen Lösungsvolumen“. Dieser ist im allgemeinen nicht identisch mit dem Molecularvolumen und fällt damit nur in dem Falle zusammen, wenn die Dichte des reinen Lösungsmittels gleich der Dichte des Lösungsmittels in der Lösung ist. Man findet nun bei verdünnten, wässerigen Lösungen, z. B. der Alkohole, das moleculare Lösungsvolumen stets gröfser, als die Summe der Alkoholvolumina. Die Differenz ist eine Constante, welche als das „moleculare Covolumen“ bezeichnet wird. Die Aufstellung dieses Begriffes betrachtet der Verf. als das wichtigste Ergebnifs seiner Arbeit. Aus dem Satze: Das moleculare Covolumen eines beliebigen in Wasser gelösten Nichtleiters ist bei gleicher Temperatur eine Constante — folgt sofort eine Methode zur Moleculargewichtsbestimmung: Das Moleculargewicht eines in Wasser gelösten Nichtleiters ist so zu bestimmen, dafs das moleculare Covolumen gleich der Constanten (12,4 ccm bei 15°) wird.

Es ist hier nicht der Ort, auf die zahlreichen Bedenken einzugehen, welche sich gegen die Ausführungen des Verf. erheben lassen. Als ein Beispiel mag angeführt sein, dafs die vorgetragene Theorie dazu führt, in dem Cyansilbercyankalium ein molecularares Doppelsalz von der Formel $KCN, AgCN$ zu sehen und die Formel $KAg(CN)_2$ für unrichtig zu erklären. Der durch die Versuche Hittorfs aber vollkommen klargestellte Dissociationszustand des Salzes in das Kation K und das Anion $Ag(CN)_2$ läfst für die Ansicht des Verf. keinen Raum.

Die interessante und anregende Arbeit erweckt die Empfindung, dafs — zur Stunde noch ziemlich verschleiert — Gesetzmäfsigkeiten mehr geahnt als erwiesen werden. Es darf auch nicht verhehlt werden, dafs sich Zweifel an der Richtigkeit der Fragestellung aufdrängen. Der Verf. bescheidet sich denn auch damit, gezeigt zu haben, „dafs die bisher nur allzusehr vernachlässigte Chemie der Atomräume auf die verschiedensten Gebiete der Chemie und Physik befruchtend einwirkt und dafs, wenn dem mitgetheilten einige Bedeutung zukommt, dieselbe weniger in dem liegt, was bisher erreicht war, als vielmehr in dem, was bei intensiverer Bearbeitung dieses für Physiker wie Chemiker gleich dankbaren Gebietes noch erreicht werden kann“. A. C.

C. Friedländer: Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen. 6. Aufl., herausgegeben von C. J. Eberth. VII u. 359 S. (Berlin 1900, Kornfeld.)

Von der rühmlich bekannten „Mikroskopischen Technik“ liegt bereits die sechste vermehrte und verbesserte Auflage vor. Verf. hat es verstanden, trotz möglichster Berücksichtigung neuer Methoden — vermifst hat der Ref. die neueren Angaben von Apáthy zur Nervenfärbung (Mittheil. der zoolog.-Station Neapel 1897), sowie die von Tandler angegebene, sehr praktische Serienmethode für Celloidinschnitte (Zeitschr. für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. XIV, S. 36) — den Umfang des Buches nicht zu sehr auszudehnen. Das vortreffliche Werk wird wohl in keinem Laboratorium für mikroskopische Arbeiten fehlen. P. R.

H. Potonié: Die Metamorphose der Pflanzen im Lichte paläontologischer Thatsachen. (Berlin 1899, Ferd. Dümmler.)

Derselbe: Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten. (Berlin 1899, Ferd. Dümmler.)

Der Kernpunkt dieser beiden kleinen Schriften, deren erste die paläontologischen Grundlagen eingehender bespricht, während die zweite, als Gedenkblatt zu Goethes 150. Geburtstage erschienene, weiter ausholt und den Gegenstand in allgemeinerer und populärer Form behandelt, bildet die vom Verf. in folgender Form ausgesprochene Ansicht: „Die Blätter der höheren Pflanzen sind im Laufe der Generationen aus Thallusstücken hervorgegangen, dadurch, dafs die Gabeläste übergipfelt und die nunmehrigen Seitenzweige zu Blättern wurden.“ Bekanntlich ist die typische Verzweigung bei den niederen Pflanzen (Algen) die dichotome oder gabelästige (s. Fig. 1).

Fig. 1.

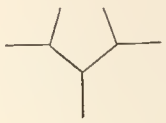
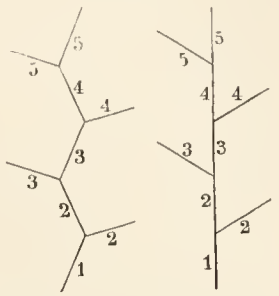


Fig. 2.



Die einzelnen Gabelglieder haben alle gleiche Functionen, sie assimiliren und bilden die Fortpflanzungsorgane: es sind „Trophosporosome“. Wenn nun der eine Gabelzweig in die directe Fortsetzung des anderen rückt (Fig. 2) und somit der Schwestergabelast in eine seitliche Lage kommt, wird eine Arbeitstheilung eingeleitet: die in centrale Lage kommenden Glieder werden immer stengel-, die seitlichen immer blattartiger. Die höheren Pflanzen compliciren ihren Bau, um dem centralen Tragorgane, dem Stengel, die für das Luftleben nöthige Festigkeit zu geben, dadurch, dafs die Basaltheile der Blätter mit der Centrale streckenweise zu „Pericaulom“-Bildungen verwachsen. Die Annahme, dafs die Vorfahren der höheren Pflanzen wirklich die dichotome Verzweigung besafsen, belegt Verf. durch eine Reihe paläontologischer Thatsachen, die in der erstgenannten Schrift einzusehen sind. Die Ursache des Ueberganges aus der gabeligen in die traubig-rispige Verzweigungsform findet Verf. in mechanischen Bedingungen, indem bei Pflanzen, die in der Luft wachsen, die dichotome Verzweigung eine zu weite Entfernung der Glieder von der Hauptaxe und daher eine zu starke Belastung des Systems herbeiführen würde. F. M.

Sir Edward Frankland K. C. B.; F. R. S. †.
Nachruf.

Von Professor C. Liebermann (Berlin)[1]).

Sir Edward Frankland nimmt in der Geschichte der Chemie einen hervorragenden Platz ein und gehört zu den Pioniren jener klassischen Zeit, in welcher die Grundlagen unserer heutigen Constitutionserkenntnifs gelegt wurden. Ein eigenthümliches Zusammentreffen hat es gewollt, dafs wir heute Franklands Gedächtnifs im unmittelbaren Anschlufs an dasjenige seines Lehrers Bunsen feiern, der einen nachhaltigen Einflufs auf Frankland ausgeübt hat, und zu welchem dieser stets mit gröfster Dankbarkeit und Verehrung aufblickte.

Frankland wurde am 18. Januar 1825 zu Churchtown bei Lancaster geboren. Nach Absolvirung der dortigen Lateinschule wandte er sich dem Studium der Chemie am Museum of Practical Geology in London unter Lyon Playfair zu. 1847 ging er nach Giessen und Marburg, wo er das Glück hatte, unter Justus Liebig und Robert Bunsen zu arbeiten und gleichzeitig in dem etwas älteren Hermann Kolbe, der bereits Assistent bei Bunsen und Playfair gewesen war, einen Freund und Arbeitsgenossen zu finden. Diese Umstände haben die Entwickelung und die Lebensarbeit Franklands sehr wesentlich beeinflufst. Die theoretischen Anschauungen Kolbes, mit dem gemeinsam er seine ersten Arbeiten ausführte, haben ihn längere Zeit

[1]) Mit Genehmigung des Herrn Verf. abgedruckt aus Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 1899, Jahrg. XXXII, S. 2540.

beherrscht. Bunsens Kakodylarbeit, deren Einflufs auch in Kolbes Annahme der gepaarten Radicale in den Säuren hervortritt, wirkte in Kolbe und Franklands Arbeit über die Cyanüre, bei der Aufsuchung und vermeintlichen Auffindung der für existenzfähig gehaltenen, organischen Radicale, fort; der befruchtende Einflufs der Kakodylarbeit ist auch noch bei Franklands folgender Entdeckung des Zinkäthyls und der metallorganischen Verbindungen sichtbar. Seinem „Freund und Lehrer Robert Bunsen“ hat daher Frankland auch die Gesammtausgabe seiner Werke, welche 1877 unter dem Titel: „Experimental Researches in pure, applied and physical Chemistry“ erschien, zugeeignet. Diesen Beziehungen zu den deutschen Fachgenossen ist es auch zu danken, dafs ein grofser Theil der Arbeiten Franklands originaliter in deutschen Zeitschriften, namentlich in Liebigs Annalen, veröffentlicht ist.

Die hohe Bedeutung von Franklands Arbeiten für die Entwickelung der Chemie im Kampf der Theorien während der Mitte dieses Jahrhunderts ist längst in den Annalen der Geschichte unserer Wissenschaft verzeichnet und darf um so mehr hier nur gestreift werden, als ihre detaillirte Behandlung einem zu erwartenden, ausführlichen Nekrologe vorbehalten bleiben soll. Hier mag nur kurz ihr wesentlicher Inhalt und Verlauf skizzirt werden.

Schon die erste von Kolbe und Frankland gemeinsam ausgeführte Arbeit über die Einwirkung von Kalium auf Cyanäthyl brachte in der vermeintlichen Isolirung der organischen Radicale der von Frankland adoptirten Ansicht Kolbes von den organischen Säuren als radical-gepaarten Oxalsäuren eine wesentliche Stütze. Wenn letztere Auffassung auch später einer besseren hat weichen müssen, so hat sie doch den Einblick in den Bau zumal der Säuren und Nitrile wesentlich gefördert. Aus dieser Anschauung heraus machten dann Kolbe und Frankland die wichtige Entdeckung von der allgemeinen Spaltung der Nitrile in Ammoniak und Fettsäuren, wodurch zugleich ein bedeutsamer Schritt in der Synthese organischer Verbindungen erreicht war. Denn diese Reaction, im Verein mit der ältesten Gewinnung der Nitrile aus ätherschwefelsauren Salzen und Cyanalkalien, gestattete zum erstenmal einen systematischen Aufbau von irgend einem Alkohol zu der nächst kohlenstoffreicheren Säure. Auch die von Frankland noch auf verschiedenen neuen Wegen isolirten „organischen Radicale“, welche sich später nicht als die gesuchten Radicale, sondern, wie es A. W. Hofmann Frankland gegenüber vorausgesagt hatte, als die gesättigten Kohlenwasserstoffe der verdoppelten Formel erwiesen, haben darum für die Forschung der damaligen Zeit keine geringe Bedeutung gehabt; auch hier wurde ihre Weiterverfolgung die unmittelbare Ursache zu Franklands epochemachender Entdeckung der zinkorganischen und in deren Gefolge der metallorganischen Verbindungen des Zinns, Quecksilbers, Bors u. a. In diesen, namentlich den zinkorganischen Verbindungen lernte man nicht allein eine der auch heute noch merkwürdigsten Verbindungsklassen kennen. Eben sie und ihre von Frankland in ausgezeichneter Weise durchgearbeiteten Abkömmlinge führten diesen zu theoretischen Schlufsfolgerungen, welche ihn zu einem der Vorläufer in der Erkennung des Werthigkeitsprincipes machten, für das allerdings erst einige Jahre später August Kekulé, selbständig und unabhängig, den bewufsten, klaren und durchschlagenden Ausdruck fand, der noch heute die Chemie beherrscht.

Mit den zinkorganischen Verbindungen trat die Synthese organischer Verbindungen wiederum in eine neue Phase ein. Am schlagendsten zeigen dies die zahlreichen schönen Arbeiten, welche Frankland gemeinsam mit seinem Freunde B. F. Duppa in der Folgezeit veröffentlichte, die, mit der Synthese der Leucinsäure aus Oxalester und Zinkäthyl beginnend, in ununterbrochener Folge zu den mono- und dialkylirten Essigsäuren, den Mono- und Dialkylacetonkohlensäureestern, den alkylirten Gliedern der Milch- und Akrylsäurereihe und den homologen Ketonen führen; wahre Fundgruben neuen, für die Entwickelung der organischen Chemie hochwichtigen Materials.

Frankland begnügte sich aber nicht allein mit dieser wissenschaftlichen Thätigkeit. Nachdem er 1851 zum Professor der Chemie am Owens College in Manchester ernannt war, bekleidete er nach einander das gleiche Amt am St. Bartholomews-Hospital in London (1857), der Royal Institution of Great Britain ebendaselbst (1863); 1865 wurde er der Nachfolger A. W. Hofmanns im Royal College of Chemistry (Royal School of Mines) und 1881 auch Professor an der Normal School of Science, South Kensington Museum. Aufser seiner Lehrthätigkeit beschäftigten ihn amtlich namentlich ausgedehnte Untersuchungen über die Wasserversorgung Londons und über die Verunreinigung der Flufswässer, deren Ueberwachung ihm als einem von Her Majestys Commissioners oblag. Die erstere Gattung von Arbeiten, welche sich auf das von acht privaten Gesellschaften von verschiedenen Orten her der englischen Hauptstadt zugeführte Wasser bezieht, hat er, zumtheil in Gemeinschaft mit H. E. Armstrong, über 30 Jahre fortgeführt, und monatlich dem Registrar General und Local Government Board darüber berichtet; bezüglich der zweiten Aufgabe hat Frankland in den Jahren 1868 bis 1874 nicht weniger als sieben grofse, höchst werthvolle Jahresberichte geliefert, welche vorbildlich und für die Kenntnifs dieser mit der Sauirung der Städte aufs engste verknüpften Verhältnisse von gröfster Bedeutung geworden sind. Zahllose Fragen, welche sich auf die Analyse des Wassers, seine Härte, Verunreinigungen, Reinigung u. a. beziehen, hat er dabei in eingehender und genialer Weise durchforscht und das Gebiet mit immer neuen Methoden und einer Fülle genialer Gedanken bereichert. Die Berichte darüber sind in seinen oben angeführten „Experimental Researches“ abgedruckt. In diesen finden sich auch zahlreiche interessante Untersuchungen und Aufsätze aus anderen Wissensgebieten, so namentlich über die Eiszeit, die Sonnenwärme, Schattentemperaturen, die Quelle der Muskelkraft u. a.

Aeufsere Ehren sind Frankland reichlich zutheil geworden; er war Mitglied fast aller Akademien der Wissenschaften (Loudon, Paris, Berlin, Wien, Petersburg, München, Upsala, Amerika), Ehrendoctor mehrerer Universitäten etc.; 1897 ernannte ihn die Königin zum Commandeur des Bathordens (K. C. B.).

Frankland starb, nach kurzer Erkrankung, 74 Jahre alt, am 9. August v. J. zu Golaa, Gudbrandsdahl in Norwegen, in welchem Lande er häufig sommerliche Erholung gefunden hatte.

Vermischtes.

Eine Beziehung zwischen Luftdruckvertheilung und Monddeclination haben die Aufzeichnungen des Barographen an der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin vom Januar 1884 bis December 1898 ergeben, als Herr R. Börnstein aus denselben den Gang des Luftdruckes im siderischen Monate berechnete. Vom nördlichen Lunistitium ausgehend, wurden aus den Beobachtungen, welche 200 Monate umfassen, die Daten für jede Stunde ermittelt und so für jeden Tag Mittel aus 4800 Einzelwerthen erhalten, welche für die 27 Tage des Monats eine sehr deutliche, einmalige Schwankung zeigten, deren Maximum und Minimum auf den 12. und 24. Tag des siderischen Monats fielen, mit einer Amplitude von 2,851 mm. Nun unterzog Herr Börnstein die gleichzeitigen, mit einem gleichen Apparat in Magdeburg angestellten Beobachtungen einer

gleichen Berechnung und erhielt dasselbe Resultat; das Maximum trat am 12., das Minimum am 23. ein, die Amplitude betrug 2,764 mm. Eine dritte Beobachtungsstation, Potsdam, von welcher jedoch nur Aufzeichnungen des Barographen seit 1893, während 80 siderischer Monate, vorlagen, ergab Maximum am 12., Minimum am 24. Tage, Amplitude 3,953 mm. (Berücksichtigt man für Berlin und für Magdeburg nur die letzten 100 Monate, welche zeitlich mit den Potsdamer Beobachtungen zusammenfallen, so ergeben sich bei gleichem Gange der Curve gröfsere Amplituden, nämlich bezw. 4,333 und 4,171 mm.) — Wenn diese Beziehung sich durch gröfsere Zeiträume bestätigen sollte, wird es von besonderem Interesse sein, die Erscheinung an sehr verschiedenen Punkten der Erdoberfläche zu verfolgen; denn offenbar ist eine gleichzeitige Zu- und Abnahme des Druckes auf der gauzen Erde nicht vorstellbar, vielmehr mufs man erwarten, dafs den Luftdruckzunahmen an einem Orte Abnahmen an anderen entsprechen werden. In Rücksicht hierauf vorgenommene Rechnungen ergaben nun für Wien aus 200 siderischen Monaten gleichfalls eine einmalige Schwankung, Max. am 13., Min. am 24. Tage, die Amplitude war aber nur 1,853 mm. Aus Upsala ergaben 200 siederische Monate Max. am 4., Min. am 23. Tage, Ampl. 1,949 mm. Aus San Fernando zeigten 200 siderische Monate die Extreme am 10. und 24. Tage, die Amplitude war 0,768 mm; aus Port au Prince auf Haiti waren Extreme am 26. und 18. Tage, Amplitude 0,692 mm und aus Batavia ergaben sich die Extreme am 13. und 21. Tage, die Amplitude 0,141 mm. Fortgesetzte Beobachtungen werden erst über diese Beziehung näheren Aufschlufs bringen können. (Physikal. Zeitschr. 1899, I, Nr. 4.)

Aus einer nach mehrfachen Beziehungen die Capillarität betreffenden Versuchreihe, welche Lord Rayleigh jüngst publicirt hat, soll hier nur ein Versuch hervorgehoben werden, durch welchen er für collidirende Tropfen und Strahlen die Rolle des Gases nachweist bei dem Effect dieses Aufeinanderstofsens, ob die Strahlen sich stärker zerstreuen, indem sie von einander abprallen, oder zusammenfliefsen. Es schien, dafs Gase, welche leichter im Wasser löslich sind als atmosphärische Luft, in den späteren Stadien der Collision schneller abgestreift werden, und dafs so die Vereinigung leichter zustande kommen werde. Diese Vermuthung ist durch den Versuch bestätigt worden. Liefs man gegen die Wasserstrahlen vor ihrem Begegnen Strahlen von Luft, von Sauerstoff oder Leuchtgas wirken, so hatte dies auf die Collision keinen Einflufs; hingegen haben Kohlensäure, Stickoxyd, Schwefligsäureanhydrid und Dampf sofort eine Vereinigung beider Wasserstrahlen veranlafst. Nur beim Wasserstoff war der Erfolg zweideutig; manchmal schien er ohne Wirkung zu sein, in anderen Fällen die Vereinigung zu beschleunigen. Letzteres wenn der Collisionsdruck höher war. Hier scheint nicht die Löslichkeit, sondern die geringere Viscosität des Gases die Wirkung zu veranlassen. (Philosophical Magazine 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 321.)

Eine Ablenkung der Becquerelstrahlen in stark verdünnter Luft durch magnetische Kräfte haben Elster und Geitel in darauf gerichteten Versuchen nicht nachweisen können. Hingegen gelang es Herrn F. Giesel, im lufterfüllten Raume eine deutliche Einwirkung des Magnetfeldes zu beobachten. Als Versuchsobject diente ein frisch hereitetes, sehr wirksames Poloniumpräparat, welches zwischen die Pole eines vertical stehenden Hufeisenmagneten unterhalb eines auf den Polen liegenden Leuchtschirmes gebracht war. Bei Erregung des Magneten in einem Sinne wich der Lichtschein, der zwischen den beiden Polen zu sehen war, nach der einen Richtung aus, indem er auf dem Schirm eine kometenschweifartige Figur zeichnete. Bei Polwechsel des Magneten sprang er auf die andere Seite über. Brachte man das Präparat in die gleiche Lage über den Schirm, so erfolgte die Verschiebung des Lichtscheines in entgegengesetztem Sinne. — Die Strahlen von Radiumpräparaten verhielten sich genau ebenso, wenn auch die Deutlichkeit der Erscheinung eine etwas geringere war. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 834.)

In den Uranmineralien sind Baryumverbindungen gefunden worden, dereu Vermögen, sogen. Uranstrahlen auszusenden, dasjenige des Urans und seiner Verbindungen sehr hedeutend übertrifft. Da diese Radioactivität in anderen Baryumverbindungen nicht angetroffen wird, wurde die Anwesenheit von neuen Substanzen angenommen, welche mit dem Namen Radium belegt wurden. Demarçay hatte das Spectrum dieser stark radioactiven Stoffe untersucht und in dem activsten neben dem Spectrum des Baryums und einiger Verunreinigungen eine Reihe Spectrallinien gemessen, die er dem „Radium“ zuschreibt. Frau Skladowska Curie hat nun das Atomgewicht des Metalles dieser immer activer werdenden Verhindungen zu bestimmeu unternommen und wählte hierfür die Chlorverbindung. Das aus den Uranmineralien durch fortschreitende Fractionirung immer stärker radioactive Chlorid wurde mit in gleicher Weise behandeltem nicht activem Baryumchlorid verglichen; und hierbei fand Frau Curie das Atomgewicht des Metalls = 140,0, wenn die Radioactivität 3000mal so stark war, wie die des Urans; Atomgewicht = 140,9, bei Radioactivität 4700 und Atomgewicht = 145,8, wenn die Activität 7500 erreicht war. (Das nicht active Salz gah für das Metall die Atomgewichte 138,1; 137,6; 137,8.) (Compt. rend. 1899, T. CXXIV, p. 760.)

Ueber drahtlose Telegraphie zwischen Chamonix und dem Gipfel des Montblanc siud zwischen dem 15. und 25. August von den Herren Jean und Louis Lecarme Versuche ausgeführt worden. Die Aufgahestation war in Chamonix im Vallot-Ohservatorium (1000 m), die Empfangsstation auf dem Vallot-Ohservatorium des Bosses (4350 m Höhe); die Entfernung beider in Luftlinie beträgt 12 km, die Niveaudifferenz 3350 m. Auf der Empfangsstation wurde ein sehr empfindlicher Cohärer aus Goldspänen mit automatischer Unterbrechung und Stofsertheiluug angewendet. Die „Masten“ bestanden an der Aufgabestation aus einem 25 m langen Kupferdraht, auf der Empfangsstation aus einem paralleleu Eisendraht; der Zeicheu gebende Oscillator war mit Kugelu versehen und functiouirte in freier Luft. Die Versuche wurden täglich um 11 h vormittags augestellt. Die gegehenen Zeichen wurdeu nur deutlich wahrgenommen, wenn der Abstand der Oscillatorkugeln 2 cm hetrug. Ohwohl auf der oberen Station die Erdverbindungen ohne flüssiges Wasser hergestellt waren, störte dies die Communication nicht. Wolken zwischen deu beiden Stationen hinderten die Signale gleichfalls nicht. Auch die Luftelektricität, obwohl sie den Apparat mehrmals in Thätigkeit versetzte, hat keine Wirkung geäufsert, welche dem praktischen Telegraphiren geschadet. Hingegen hat das Functioniren der elektrischen Beleuchtung in Chamonix stark auf den Apparat gewirkt und es war nicht möglich während der Dauer der Beleuchtung eine Verständigung herbeizuführen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 589.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer öffentlichen Jahressitzung vom 18. December die Preise für das Jahr 1899 zuerkannt und von fremdeu Gelehrten die Herren Brooks mit dem Laland-Preise, Nyrén mit dem Valz-Preise, Zeeman mit dem Wilde-Preise und Stokes mit der Arago-Medaille ausgezeichnet. Für die kommenden Jahre wurden die nachstehenden besonderen Aufgaben gestellt:

Geometrie; Grand prix des sciences mathé-

matiques: Perfectionner, en quelque point important, la recherche du nombre des classes de formes quadratiques, à coefficients entiers, de deux indéterminées. (Termin 1. Oct. 1900.)

Prix Bordin: Développer et perfectionner la théorie des surfaces applicables sur le paraboloïde de révolution. (Preis 3000 Fr. — Termin 1. Oct. 1900.)

Astronomie. Prix Damoiseau: Faire la théorie d'une des comètes périodiques dont plusieurs retours ont été observés. (Preis 1500 Fr. — Termin 1. Juni 1900.)

Mineralogie und Geologie. Prix Vaillant: La détermination rigoureuse d'un ou de plusieurs poids atomiques. Oder: L'Étude des alliages. (Preis 4000 Fr. — Termin 1. Juni 1900.)

Botanik. Prix Bordin: Étudier l'influence des conditions extérieures sur le protoplasma et le noyau chez les végétaux. (Preis 3000 Fr. — Termin 1. Juni 1901.)

Anatomie und Zoologie. Grand prix des sciences physiques: Étudier la biologie des Nématodes libres d'eau douce et humicoles et plus particulièrement les formes et conditions de leur reproduction. (Preis 3000 Fr. — Termin 1. Juni 1901.)

Physiologie. Prix Pourat: Détermination des principales données anthropométriques. (Preis 1400 Fr. — Termin 1. Juni 1900.)

Prix Pourat: Sur le refroidissement dû à la contraction musculaire. Détermination expérimentale des contractions et du mécanisme intime de ce phénomène. (Termin 1. Juni 1901.)

Geophysik. Prix Gay: Appliquer à une région de la France ou à une portion de la chaîne alpine, l'analyse des circonstances géologiques qui ont déterminé les conditions actuelles du relief et de l'hydrographie. (Preis 2500 Fr. — Termin 1. Juni 1900.)

Prix Gay: Faire connaître la distribution des plantes alpines dans les grands massifs montagneux de l'ancien monde. Indiquer les régions où se trouvent réunies le plus grand nombre d'espèces du même groupe. Établir la diminution graduelle de l'importance de chacun de ces groupes dans les autres régions. Rechercher les causes anciennes ou actuelles susceptibles d'expliquer, dans une certaine mesure, la répartition de ces plantes alpines. (Termin 1. Juni 1901.)

Aufser diesen besonderen Preisaufgaben werden noch 36 Preise für hervorragende Leistungen und Entdeckungen in den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften ausgeschrieben. Die Bewerbungsschriften, welche bis zum 1. Juni des betreffenden Jahres eingesandt sein müssen, werden nicht zurückgeschickt; doch steht es den Verfassern frei, im Secretariat eine Abschrift zu nehmen. Die Einsender werden aufgefordert, in gedrängter Uebersicht den Theil ihrer Abhandlungen zu bezeichnen, den sie dem Urtheile der Akademie zu unterbreiten wünschen.

Die Akademie der Wissenschaften in Krakau hat Herrn Prof. W. Rothert (Charkow) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Herr W. Keihler (von der Firma Siemens und Halske) zum aufserordentlichen Professor des Elektromaschinenbaues an der technischen Hochschule zu Dresden; — Privatdocent der Physik an der Universität Göttingen, Dr. H. Th. Simon, zum Docenten der Physik am Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.; — Privatdocent der Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Berlin, Dr. G. Kliugenherg, zum Professor; — der aufserordentliche Professor an der Universität Berlin, Dr. Bastian, zum ordentlichen Honorarprofessor; — Privatdocent an der Universität Berlin, Dr. Oskar Piloty, zum aufserordentlichen Professor für analytische Chemie an der Universität München.

Habilitirt: E. Seefehlner für Elektrotechnik an der technischen Hochschule zu Dresden.

Der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Upsala, Dr. Th. M. Fries, ist in den Ruhestand getreten.

Gestorben: Am 15. Januar der Director der Bergakademie in Berlin, Dr. Wilhelm Hauchecorne; — in Amsterdam der ordentliche Professor der Chemie Jean Willem Gunnings, 72 Jahre alt; — in Christiania der Professor der Chemie Peter Waage, 67 Jahre alt; — am 25. Dec. 1899 Dr. Elliott Coues, 57 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Gesammelte Abhandlungen von Moritz Traube (Berlin 1899, Mayer und Müller). — Zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Berlin. Rede von Wilhelm Waldeyer (Berlin 1899, Hirschwald). — Die Elemente der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere von Prof. Dr. Oscar Hertwig (Jena 1900, Fischer). — Die Gestalt des Menschen von Gustav Fritsch (Stuttgart 1899, Neff). — Die Guttapercha von Dr. Eugen Ohach (Dresden 1899, Steinkopff und Springer). — Der positive Monismus von Gustav Ratzenhofer (Leipzig 1899, Brockhaus). — Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militärgeographischen Instituts, Bd. XIII, Bd. XIV, Bd. XV (Wien 1899). — Neu-Guinea und der Bismarckarchipel von Hans Blum (Berlin 1900, Schoenfeld & Co.). — Festschrift zum siebzigsten Geburtstage Moritz Cantors von M. Curtze und S. Günther (Leipzig 1899, Teubner). — Entwickelung der Raumvorstellung von Dr. Carl Siegel (Leipzig 1899, Deuticke). — Theoretische Astronomie von Prof. Dr. W. Klinkerfues, 2. Aufl. von Dr. H. Buchholz (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ueber die Wärmeentwickelung durch Foucaultsche Ströme bei sehr schnellen Schwingungen von Ignaz Klemenčič (S.-A.). — Zehnter Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft in Zürich 1898 (Zürich 1899, Frey). — Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft (Frankfurt a. M. 1899, Knauer). — El Mamifero misterioso de la Patagonia „Grypotherium domesticum“ por Rodolfo Hauthal, Santiago Roth y Robert Lehmann-Nitsche (S.-A.). — Correlations regulières du système planétaire avec l'indication des orbites des planètes inconnues par Serge Socolew (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Bei den engen Sternsystemen, als welche die Veränderlichen vom Algoltypus anzusehen sind, läfst sich aus der Form der Lichtcurve, aus der Dauer der Helligkeitsabnahme im Verhältnifs zur ganzen Lichtwechselperiode (Verfinsterungsdauer zur Umlaufszeit) die ungefähre Gröfse der Durchmesser der Componenten im Vergleiche zu ihrem gegenseitigen Abstande berechnen. Es ist daher möglich, die Dichte dieser Sterne annähernd zu ermitteln, da ihre Volumina und ihre Massen (diese nach dem Gravitationsgesetze) den dritten Potenzen der Durchmesser bezw. des Abstandes proportional sind. Für die jetzt bekannten Algolsterne hat Herr H. N. Russell (Princeton) auf diesem Wege die Dichten d berechnet; es seien davon folgende bekanntere Variable angeführt:

U Cephei	$d = 0{,}098$	U Coronae	$d = 0{,}137$
Algol	0,139	U Ophiuchi	0,298
λ Tauri	0,142	Z Herculis	0,728
R Canis maj.	0,366	W Delphini	0,170
S Cancri	0,035	Y Cygni	0,212
δ Librae	0,058		

Als Einheit ist die Dichte unserer Sonne zugrunde gelegt. Somit besitzen die Algolveränderlichen eine weit geringere Dichte als unsere Sonne; zum gleichen Resultate ist auch Herr A. Roberts hinsichtlich einiger solcher Sterne der Südhalbkugel gelangt. Natürlich werden die Kerne dieser Himmelskörper dichter sein, offenbar sind aber ihre Atmosphären sehr ausgedehnt und setzen sich vermuthlich weit über das enge System fort. Denn gewisse Beweguugs- und Helligkeitsanomalien lassen sich kaum anders vollständig erklären als unter der Annahme von störend wirkenden Massen in der Nachbarschaft des engen Systems eines solchen Algolveränderlichen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 3. Februar 1900. Nr. 5.

Ueber das Grenzgebiet der Physik und Philosophie [1]).

Von Prof. Dr. Ludwig Boltzmann (Wien).

Eine der wichtigsten Fragen zur Zeit der Vollkraft Loschmidts war die nach der Zusammensetzung der Materie. Sie ist es wohl auch noch heute; nur dafs man die Fragestellung etwas anders stilisirt hat. Während mau damals die letzten Elemente des Seienden, der Materie selbst suchte, so fragt man heute, aus welchen einfachen Elementen man die geistigen Bilder der Erscheinungen zusammensetzen mufs, um die beste Uebereinstimmuug mit diesen zu erzielen. Was man meint, ist wohl in beiden Fällen so ziemlich dasselbe; doch wir wollen uns zunächst in die Zeit versetzen, in der die Hauptarbeiten Loschmidts erschienen.

Damals hatte man gerade eine Fülle von Thatsachen erkannt, welche darauf hinwiesen, dafs die Wärme, die man früher für einen Stoff gehalten hatte, eine Bewegung der kleinsten Theilchen der Körper sei. Man hatte auch eine bestimmte Hypothese über die Art dieser Bewegung aufgestellt. In festen Körpern sollte jedes Theilchen um eine fixe Ruhelage pendelartig hiu und her schwingen; in tropfbaren Flüssigkeiten sollten die Theilchen um einander herumkriechen, in Gasen dagegen sind die kleinsten Theilchen, welche man ihre Molecüle nennt, viel weiter von einander entfernt, so dafs sie keine erhebliche Wirkung auf einander ausüben. Da trotzdem jedes derselben in lebhafter Bewegung begriffen ist, so kann diese keine andere als eine geradlinig fortschreitende sein, wie die einer abgeschossenen Flintenkugel; denu sie ist viel zu schnell, als dafs die Bahn durch die Schwerkraft eine erhebliche Krümmung erfahren könnte. Nur wenn zwei Molecüle einander ungewöhnlich nahe kommen, was man einen Zusammenstofs nennt, so lenken sie sich ganz wesentlich von der geradlinigen Bewegung ab.

Der Druck des Gases, den man früher einer Abstofsnngskraft der Molecüle zuschrieb, wurde nach der neuen Ansicht, die man die kinetische Gastheorie nennt, durch die Stöfse der Molecüle auf die Gefäfswand erklärt. Es ist dies das erste Beispiel, dafs man eine Kraft als eine blofs scheinbare, durch dem Auge verborgene Bewegung hervorgerufene betrachtete, eiue Anschauung, die dann später eine so wichtige Rolle in der Mechanik zu spielen berufen war. Aus der Gröfse des Druckes berechnete Clausius die Geschwindigkeit, mit der die Gasmolecüle sich durchschnittlich bewegen. Sie ist für verschiedene Gase verschieden und von der Gröfsenordnung der Schallgeschwindigkeit.

Würden nun die Gasmolecüle lange Strecken zurücklegen, ohne mit anderen zusammen zu stofseu, so müfsten sie vermöge ihrer grofsen Geschwindigkeit fast momentan durch die eugste Röhre strömen. In der That ist aber die Strömungsgeschwindigkeit in genügeud engen Röhren eine sehr geringe und man neuut die Eigenschaft der Gase, welche dies bedingt, ihre Zähigkeit oder innere Reibung. Aus quantitativen Experimenten über dieselbe fand Maxwell, dafs iu Luft unter normalen Verhältnissen jedes Gasmolecül in der Secunde 5 000 000 000 mal mit anderen zusammenstöfst und dafs ein Weg, den ein Molecül vom einen bis zum nächsten Zusammenstofse durchschnittlich zurücklegt, (die sogenaunte mittlere Weglänge) etwa gleich dem zehntausendsten Theil eines Millimeters ist. Man könnte also die Molecularbewegung mit einem Menschengedränge vergleichen, wo Jeder nach kurzer Verfolgung seines Weges mit einem Anderen zusammenstöfst; aber wir begegnen hier schou einem drastischen Beispiele der Unvorstellbarkeit der molecularen Zahlen. Man bedenke 5 000 000 000 Zusammenstöfse jedes einzelnen Individuums im Zeitraume einer einzigeu Secunde!

Trotz der Raschheit der Bewegung entfernt sich infolge dessen jedes Molecül nur sehr langsam von der Stelle, wo es sich anfaugs im Zickzack bewegte, wodurch sich auch die langsame Verbreitung eines Gases in ein anderes hinein erklärt.

Die Berechnung der allerwichtigsten Constante stand noch aus, nämlich der Gröfse des Bezirkes, innerhalb dessen ein Molecül erhebliche Wirkung auf ein anderes ausübt, wie man kurz sagt, der Gröfse eines Molecüls. Besser definirt ist diese Gröfse durch die Anzahl der Gasmolecüle in der Volumeneinheit, welche wir die Loschmidtsche Zahl nenuen wollen, da Loschmidt der Erste war, dem es gelaug, diese Constante zu berechnen. Er wies zuerst durch mühevolle Ueberlegungen nach, dafs, wie man schon früher vermuthet hatte, in allen Körpern, in deneu die Molecüle ohne Unterbrechung an einander liegen, jedem

[1]) Aus der Festrede, gehalten am 5. November 1899 anläfslich der Enthüllung des Denkmals des Universitätsprofessors Dr. Joseph Loschmidt in Wien.

derselben ein bestimmter Raum zukommt, der durch Druck, Temperaturänderung etc. zwar etwas vergrößert oder verkleinert, aber dessen Größenordnung nicht total verändert werden kann, wofern nicht enorme, uns ganz unbekannte Kräfte wirksam sind. Diesen Raum definirte er als die Größe eines Molecüls. Ferner machte er wahrscheinlich, daß die Entfernungen, bis zu denen sich die Mittelpunkte zweier Gasmolecüle beim Zusammenstoße nähern, angenähert gleich den linearen Dimensionen dieses Raumes sind. Erst hierdurch war eine feste Basis zur Berechnung der Anzahl der Molecüle gegeben und es ergab sich die Zahl der Molecüle, welche sich in einem Cubikcentimeter Stickstoff bei der Temperatur 0° C und dem Normalbarometerstande befinden, rund gleich 100 Trillionen. Dies ist also die Loschmidtsche Zahl, nach deren Berechnung alle zum Ausbau der kinetischen Gastheorie erforderlichen Daten gegeben waren.

Jeder in der Geschichte der Naturwissenschaften einigermaßen Bewanderte weiß, wie schwer es ist, der Natur in die Karten zu sehen. Es konnte daher einer Theorie, welche sich eines so tiefen Einblickes in den inneren Bau der Materie vermaß, erst nach der sorgfältigsten Prüfung ihrer Consequenzen an der Erfahrung Glauben geschenkt werden. Eine höchst merkwürdige Consequenz dieser Theorie bezüglich der Abhängigkeit der Reibung vom Drucke wurde von Maxwell experimentell bestätigt. Daran anschließende, ebenfalls ganz unerwartete Consequenzen betreffs der Reibung in verdünnten Gasen fanden ihre Bestätigung durch Kundts Versuche.

Wir sahen bereits, daß aus der kinetischen Gastheorie eine große Langsamkeit der Mischung zweier Gase, der sogenannten freien Diffusion, folgt. Da nun alle Daten der Gastheorie bekannt waren, so konnte diese Geschwindigkeit in jedem bestimmten Falle quantitativ voraus berechnet werden. Aber die Lösung des Problems, Versuchsbedingungen zu realisiren, unter denen die freie Diffusion so leicht beweglicher Körper wie der Gase genau quantitativ verfolgt und gemessen werden kann, war nur ein einziges mal von Graham mit sehr geringem Erfolge versucht worden. Da war es wieder Loschmidt, der alle Schwierigkeiten dieses Problems glänzend überwand und die Uebereinstimmung der Diffusionsgeschwindigkeit für eine sehr große Zahl von Gaspaaren, sowie für mannigfaltige Drucke und Temperaturen mit der von der Gastheorie berechneten nachwies, natürlich innerhalb der Fehlergrenzen, welche durch unsere Unbekanntschaft mit der näheren Beschaffenheit der Molecüle bedingt sind.

Der analoge Nachweis wurde später für die ebenfalls durch die Molecularbewegung bewirkte Wärmeleitung von Stefan erbracht. Auch für diese ergaben sich für sehr verdünnte Gase ähnliche Consequenzen wie bei der inneren Reibung. Letztere wurden erst in neuester Zeit von Smoluchowsky zumtheil in Loschmidts einstigem Laboratorium unter der Leitung von dessen Nachfolger Professor Franz Exner untersucht.

Die übrigen Erfolge der Gastheorie hier anzuführen, dürfte überflüssig sein, da ich etwa vor einem Monat bei dem Naturforschertage in München ausführlich davon zu sprechen Gelegenheit hatte (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 493, 505, 517).

Auch der Werth der Loschmidtschen Zahl selbst erfuhr die mannigfaltigste Bestätigung und Controle. Nachdem schon Lothar Meyer und Stoney später auf ähnlichem Wege wie Loschmidt eine ähnliche Zahl gefunden hatten, veröffentlichte Lord Kelvin, ohne damals die Arbeit Loschmidts zu kennen, seine berühmte Abhandlung über die Größe der Molecüle. Er verficht daselbst ebenfalls die Ansicht, daß die gesammte Materie aus einer sehr großen, aber endlichen Zahl von Bausteinen aufgebaut ist, und sucht diese Zahl annähernd zu bestimmen. Die Erfahrungsthatsachen, die er zu diesem Zwecke herbeizieht, sind total andere als die von Loschmidt benutzten, die Resultate stehen aber in bester Uebereinstimmung. Lord Kelvin hat übrigens die Priorität Loschmidts mit echt englischer Vorurtheilslosigkeit anerkannt. In der folgenden Zeit wurden noch zahlreiche, wieder von ganz anderen Principien ausgehende und ebenfalls aufs beste stimmende Berechnungen der Loschmidtschen Zahl vorgenommen, auf die einzugehen mir hier nicht möglich ist.

Die Bedeutung der Loschmidtschen Zahl reicht also weit über die Gastheorie hinaus, sie bietet den tiefsten Einblick in die Natur selbst, die Antwort auf die Frage nach der Continuität der Materie. Wenn wir einen Wassertropfen vom Volumen eines Cubikmillimeters haben, so lehrt die Erfahrung, daß wir ihn in zwei Theile theilen können, von denen jeder wieder ganz die Natur des Wassers hat. Es kann auch jeder wieder in zwei solche Theile getheilt werden u. s. f. Die Loschmidtsche Zahl zeigt uns nun die Grenzen dieser Theilbarkeit. Wenn wir den genannten Tropfen in eine Trillion gleicher Theile getheilt haben, so hört die Möglichkeit der Theilung in gleichartige Theile auf. Wir erhalten Individuen, über deren genauere Beschaffenheit wir freilich sehr wenig wissen. Wir werden sie uns wohl noch weiter theilbar denken, die Art der Theilbarkeit aber wird dann eine andere. Die Theile sind nicht mehr gleichartig dem früher gegebenen Wasser.

Freilich sind dies Resultate, von deren Richtigkeit wir uns heute nicht und vielleicht niemals durch directe Anschauung werden überzeugen können, da die Theilbarkeit praktisch schon viel früher aufhört. Weil nun schon oft die Speculation sich zu weit von der Erfahrung entfernt hatte und dadurch auf Irrwege gerathen war, so bildete sich eine Partei, welche alle Schlüsse verwarf, die nur ein wenig über das unmittelbar Handgreifliche hinausgehen und daher auch der Gastheorie abhold war. Allein es ist ein großer Unterschied zwischen den leichtsinnig von der Erfahrung abirrenden Phantasiegebilden der Naturphilosophen und den in bewährten Schlußformen langsam unter steter Controle durch die Erfahrung fortschreitenden Methoden der theoretischen Physik.

Die letzteren vermögen bis zu ganz erheblicher Tiefe in die Geheimnisse der Natur einzudringen, ohne den sicheren Boden zu verlieren, ja sie feiern gerade dann ihre höchsten Triumphe. Beispiele dafür bietet besonders die Astronomie. Kein Gebildeter hegt Zweifel an den von ihr berechneten Sirinsfernen der Gestirne, obwohl zwischen denselben nie ein Sterblicher eine Mefskette spannen wird. Ja aus dem Helligkeitswechsel von ein paar Lichtpunkten am Himmelsgewölbe und einer minimalen Verschiebung einiger dunkeln Linien in einem lichtschwachen Farbenstreifen kann man mit zwingender Sicherheit auf die Bewegung von Massen schliefsen, die unsere Sonne weit an Gröfse übertreffen. Wenn sie gleich dieses Muster nicht erreichen, so haben doch auch die Schlüsse der Gastheorie in ähnlicher Weise für Jeden, der sie völlig erfafst hat, einen hohen Grad von Sicherheit.

Ein anderer gegen dieselben erhobener Einwand beruht auf einem Mifsverständnisse eines Ausspruchs Maxwells, der, wie bekannt, nicht zu den Widersachern, sondern zu den Begründern der Gastheorie zählt. Dieser führt mit besonderer Klarheit und Kraft der Ueberzeugung den Physikern zu Gemüthe, dafs alle Theorien nur geistige Bilder der Erscheinungen sind und dafs es, statt zu fragen, ob eine Theorie wahr oder falsch sei, zweckmäfsiger ist, zu untersuchen, ob sie die Erscheinungen in der vollständigsten und einfachsten Weise darstellt. Während man diesem Gedanken Maxwells in Deutschland anfangs wenig Beachtung schenkte, so wurde er später zum Schlagwort und fand die sonderbarsten Anwendungen.

Da alle unsere Begriffe und Vorstellungen nur in uns vorhanden sind, sagte man, so können auch die Vorstellungen, die wir uns von den Atomen machen, nicht aufser uns existiren; es giebt daher keine Atome, und die Lehre von denselben ist falsch. Freilich unsere molecular theoretischen Begriffe existiren nur in uns; aber die Erscheinungen, die ihnen conform sind, existiren unabhängig von uns, also aufser uns, und wenn wir uns heute, statt zu sagen: „die Molecüle existiren", lieber der Phrase bedienen: „unsere betreffenden Vorstellungsbilder sind ein einfaches und zweckmäfsiges Bild der beobachteten Erscheinungen", so mag die neue Ausdrucksweise gewisse Vortheile haben, im Wesen aber dachte man sich bei der alten genau dasselbe.

Nun kamen gar noch die begrifflichen Kernbeifser. Sauerstoff und Wasserstoff existiren im Wasser nicht neben einander fort, sondern der begriffliche Kern unserer betreffenden Vorstellungen ist blofs, dafs und in welchen Quantitäten sie wieder zum Vorschein kommen. Dieses und ähnliche Argumente sollten gegen die Atomistik sprechen.

Geradeso reducirt sich der begriffliche Kern aller unserer Anschauungen von der Fixsternwelt auf die Wahrnehmung von Lichtpunkten und schwachen Farbenbänderu mit dunkeln Linien, und doch schliefsen wir aus diesen auf zahllose Welten, gröfser als die unsrige. Ja, wie schon Fichte auffiel, unterscheiden sich die Wahrnehmungen der wirklichen Gegenstände überhaupt nicht qualitativ, sondern nur quantitativ durch gröfsere Regelmäfsigkeit und Beharrlichkeit von den Erinnerungen und Träumen. Wenn ich sage, fremde Länder und Menschen existiren, so ist der begriffliche Kern davon eigentlich nur die Thatsache, dafs auf gewisse energische Vorstellungen, die man Willensacte nennt (das Lösen der Fahrkarte, Besteigen des Eisenbahnwagens etc.), consequent und nur vorübergehend durch Schliefsen der Augen, Einschlafen oder erst nach einer langen Vorstellungsreihe (durch Rückfahren) abweisbar, eine enorme Fülle neuer Vorstellungen folgt, die mittelst Landkarte, Fahrplan etc. mit bewunderungswürdiger Genauigkeit vorhersehbar sind. Davon unterscheidet sich die Erinnerung an die Reise nicht qualitativ; auch an sie knüpfen sich, bevor wir es hindern können, mit Zwang etliche Vorstellungen an; aber diese sind viel unbeständiger, in der kürzesten Zeit sind wir imstande, sie wieder los zu werden, gewissermafsen die Rückreise anzutreten.

Wer sich ausreichend in diese Anschauung verbissen hat, dem scheint es nicht mehr sonderbar, dafs oft blofse Vorstellungen in ähnlicher Weise auf unser Gemüth wirken wie die Wirklichkeit (was man in einem fort, so beim Eindruck eines Romans oder rührenden Theaterstücks, bei der Emotion durch den blofsen Gedanken an ein grofses Glück oder Unglück, oder durch erotische Vorstellungen bemerken kann), er staunt vielmehr blofs, dafs im allgemeinen doch die Wirklichkeit einen erheblich stärkeren Einflufs macht als die blofse Vorstellung.

Ich bin der Letzte, der eine solche bis zum äufsersten getriebene Analyse der Elemente unseres Denkens für uninteressant hält; aber bei Beurtheilung der Atomtheorie haben wir sie genau ebensoweuig zu Rathe zu ziehen, wie beim Entwurfe unseres Reiseplanes.

Phantastischer Speculationen über die nähere Beschaffenheit der Atome müssen wir uns enthalten; aber dafs gewisse Discontinuitäten im inneren Bau der Materie vorhanden sind, das wird für immer eine der wichtigsteu Thatsachen der Naturwissenschaft bleiben, und eine der gröfsten wissenschaftlichen Entdeckungen, die der Gröfseuordnung der Dimensionen, an welche diese Discontinuitäten gebunden sind, ist von niemand Anderem als unserem Loschmidt gemacht worden. Daran läfst sich einmal nicht mäkeln. Entschuldigen Sie, dafs ich es so scharf hinsage, es ist einfach unbestreitbar wahr.

Die anderen auch sehr bemerkenswerthen Arbeiten Loschmidts, die besonders den sogenannten zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, die Elektrodynamik und stationäre Strömung, Optik, Krystallographie etc. betreffen, will ich hier nicht weiter analysiren, um Ihre Geduld nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen.

W. O. Atwater und F. S. Benedict: Versuche über den Stoff- und Kraftwechsel im menschlichen Körper. (Office of exper. Stations. Bulletin 69. Washington 1899.)

Der zu den Versuchen benutzte, in einer besonderen Publication (Bullet. 63 of U. St. Experiments Stations) von Atwater und Rosa beschriebene Apparat beruht auf folgendem Princip: Die Kohlensäure wird nach der Pettenkoferschen Methode bestimmt, dabei aber durch verminderte Ventilation eine gröfsere Genauigkeit erstrebt. Die Hauptmasse des Wasserdampfes wird durch einen Gefrierapparat sowohl aus der eintretenden wie aus der austretenden Luft entfernt und das Condenswasser gewogen; der Rest durch Absorption in Schwefelsäure bestimmt. Die im Apparat gebildete Wärme wird durch kaltes Wasser, welches ein im Inneren disponirtes Röhrensystem mit regulirbarer Geschwindigkeit durchfliefst, quantitativ aufgenommen und gemessen. Ringsum angebrachte Thermoelemente, deren eine Löthstelle an den Metallmantel der Respirationskammer angrenzt, während die andere sich in einem äufseren concentrischen Luftmantel befindet, lassen an einem Galvanometer den geringsten Unterschied der Innen- und Aufsentemperatur erkennen, der dann sofort durch Regulation des absorbirenden Wasserstromes, bezw. durch Bethätigung besonderer zur Erwärmung resp. Abkühlung des äufseren Mantels dienender Einrichtungen ausgeglichen wird. Das exacte Fungiren des complicirten Apparates ist für alle seine Aufgaben durch zahlreiche Controlversuche sichergestellt.

In jeder Versuchsreihe befand sich der Mensch vier Tage lang ohne Unterbrechung im Apparate, in welchem er zugewogene, analysirte Nahrung erhielt, während die Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdampf, sowie die Wärmeabgabe contiuuirlich gemessen wurde. Für jedes Nahrungsmittel wurde die Zusammensetzung und die Verbrennungswärme durch sorgfältige Analyse ermittelt, das gleiche geschah mit Harn und Koth. Die Stoffbildung des Körpers wurde berechnet, indem man die geringe Abweichung des ausgeführten Stickstoffs von dem der Nahrung auf Ansatz bezw. Verlust von Körpereiweifs und die nach Berücksichtigung des in diesem Eiweifs vorhandenen Kohlenstoffs übrig bleibende Differenz zwischen Einnahme und Ausgabe von Kohlenstoff auf entsprechenden Verbrauch resp. Ansatz von Körperfett bezog.

In den fünf Ruheversuchen war das Gleichgewicht der Einnahme und Ausgabe von Stickstoff einmal ein vollkommenes; in den anderen Fällen fand eiu Verlust von Körpereiweifs statt, der in maximo 11,9 g betrug. Die Extreme der Fetthilanz lagen zwischen einem Ansatz von 28 g und einem Verlust von 14 g täglich. — In diesem Verhältnisse änderte sich nichts wesentliches, als in zwei Versuchen etwa $^1/_4$ der stickstofffreien Nährstoffe durch die äquivalente, d. h. gleiche Verbrennungswärme repräsentirende Menge Alkohol ersetzt wurde. Der Alkohol bewährte sich also als vollwichtiger Ersatz der stickstofffreien Nährstoffe.

Die Wärmeproduction des Körpers, die aus den stets in der Berthelotschen Bombe ermittelten Verbrennungswärmen der Nährstoffe, des Harns und Koths, sowie aus den bekannten Verbrennungswärmen der etwa verbrauchten und angesetzten Körperbestandtheile berechnet wurde, stimmte in allen Fällen mit der direct bestimmten Wärmeabgabe desselben befriedigend überein. Die Abweichungen schwankten zwischen + 1,4 und — 4,1 Proc. des Tageswerthes, welcher 34 bis 37 Cal. pro Kilo und 24 Stunden betrug. — Die Versuche bestätigen für den Menschen die durch Ruhner im Thierexperiment festgestellte Erkenntnifs, dafs die chemischen Umsetzungen der Nähr- und Körperstoffe die einzige Quelle von Kraft und Wärme im Thierkörper darstellen.

Durch Eintheilung des Tages in sechsstündige Beobachtungsperioden wurde festgestellt, dafs die kleinen Bewegungen des sich in dem engen Raume des Apparates mit den nöthigen Beobachtungen, mit Lesen und Schreiben beschäftigenden Mannes die 24stündige Wärmeproduction um 37 bis 45 Proc. des Minimalwerthes für die sechs Schlafstunden steigert. — Ein neuer Beweis, wie grofs der Antheil der Muskelbewegungen am Gesammtstoffwechsel ist.

Ein Versuch, in welchem acht Stunden lang täglich schwere Arbeit durch Treten eines gehremsten Zweirades geleistet wurde, derart, dafs die 24stündige Wärmeproduction des Mannes von 2300 auf 3800 Calorien erhöht war, lieferte das hemerkenswerthe Ergebnifs, dafs ohne Erhöhung des Nahrungsstickstoffs täglich 6,9 g Eiweifs gespart wurden, dafs also der Körper die schwere Arbeit ausschliefslich durch Steigerung des Verbrauchs stickstofffreier Nährstoffe und des Körperfettes, von dem täglich 48 g zu Verlust gingen, bestritt, während die Fleischmasse langsam zunahm. Zuntz.

Walter T. Swingle: Die Dioecie der Feige in ihrer Bedeutung für die Caprification. (Science 1899, N. S. Vol. X, p. 507.)

In neuerer Zeit ist der Biologie des Feigenbaumes und dem uralten Gebrauche der Caprification, der in der Feigenkultur eine so grofse Rolle spielt, von wissenschaftlicher Seite beträchtliche Aufmerksamkeit zugewendet worden. (Siehe u. a. Rdsch. 1893, VIII, 367.) Trotzdem ist unser Wissen über die Bedingungen der Fructification und namentlich über das nähere Verhältnifs des sogenannten „wilden“ oder „Bocks-Feigenbaumes“ (Caprificus) zu der gewöhnlichen, efsbare Feigen producirenden Form noch keineswegs abgeschlossen. Da bei der neuerdings erfolgten Einführung der Feigenkultur in Nordamerika bemerkenswerthe biologische Ergebnisse gewonnen wurden, so geben wir im folgenden den wesentlichen Inhalt eines auf der letzten Jahresversammlung der amerikanischen Naturforscherversammlung in Columbus gehaltenen Vortrages wieder, in dem die hauptsächlichen, bis jetzt bekannten Thatsachen zusammengestellt sind.

Wie wohl bekannt, ist die efsbare Frucht des Feigenbaumes, morphologisch betrachtet, eiu vergröfserter, hohler, blühender Zweig, der innerhalb seiner fast geschlossenen Höhlung tausende von winzigen Blüthen trägt. Daher ist die Feige im botanischen Sinne keine wirkliche Frucht, sondern nur ein fleischiger Blüthenhoden.

Gewöhnlich werdeu im Jahre zwei Ernten von Feigen hervorgebracht; zuerst die „figues fleurs“ oder „brebas“, die im März oder April erscheinen, und dann die gewöhnlichen Feigeu, die nach der „brebas“-Reife, im Juni und Juli, am jungen Holze des Jahres auftreten und im August oder September zur Reife kommen. Diese zweite Ernte kann unregelmäfsig in der Jahreszeit sein, indem einzelne italienische Sorten, die „Natalino“, ihre Früchte erst zu Weihnachten, andere, die „Pasquale“, sogar erst zu Ostern reifen. Bei beiden Feigensorten sind die Blüthen ausschliefslich weiblich, obgleich sie, nach Beobachtungen von Gasparrini und Solms-Laubach, in den „brebas“ immer verbildet sind, und zuweilen auch, nach Eisen, in der zweiten Generation. Die Blütheu in den „brebas“ werden niemals bestäubt, und zur Zeit ihrer Entwickelung giebt es in der That keinen Pollen. Die gewöhulichen Feigen können vom Pollen der Caprificus-Feigen (Bocksfeigen) befruchtet werden; auch die Sorten, welche die getrockneten, in den Handel kommenden Feigen produciren, werden regelmäfsig auf diese Art vou dem Feigeninsect (Blastophaga) bestäubt und geben infolgedessen einen Ueberreichthum an Sameu. Diese Feigen von dem sogenaunten Smyrnatypus verlangen durchaus Bestäubung, um eine Ernte hervorzubringen, während die gewöhnlicheu Sorten, die im frischen Zustande gegessen zu werden pflegen, sich ohne Bestäubung der eingeschlossenen Blüthen entwickeln, dafür aber des eigenthümlichen, nufsartigen Wohlgeschmacks entbehren, welcher den getrockneten Feigen durch das Vorhandeusein fruchtbarer Samen mitgetheilt wird, eine Thatsache, auf welche Eisen die allgemeine Aufmerksamkeit gelenkt hat.

Die Caprificusfeige. Die Caprificus- oder Bocksfeige ist sogar noch complicirter in ihrer Fruchtbildung als die gewöhnliche Feige. Es giebt drei Generationen von Früchten, die gewöhnlich unter ihrem neapolitanischen Namen bekannt sind: I. Die „mamme“ oder Bocksfeigen der Wintergeueration, die ungefähr im October ansetzen und von März bis Mai, gewöhnlich aber im April reif werden. II. Die Frühjahrsgeneration, „profichi“, welche beginnt, wenn die „mamme“ abfallen, uud im Juni oder Juli zur Reife kommt. Dies ist die Generation für die Caprification. III. Die Sommergeneration, „mammoni“, welche ansetzt, kurz nachdem die „profichi“ abfallen, und reift, wenn die „mamme“ ansetzen. Alle drei Generationen heherbergen das Feigeninsect, „Blastophaga psenes“, welches in dem Fruchtknoten lebt, und den Samen in eine Galle umwandelt. Wenn die weiblichen Insecten in die jungen Bocksfeigen eindringen, nachdem sie die reifen Bocksfeigen der vorigen Generation verlassen haben, legen sie ein Ei in jede der Gallenblüthen, welche dann den weiblichen Blüthen zwar ähnlich, aber nicht identisch mit ihnen sind, da sie nur unvollkommene Narhen haben. Die „profichi“, oder die Feigen der Frühjahrsgeneration, tragen zahlreiche männliche Blüthen in einer Zone, welche den oberen Theil der Feige, gerade unter der Mündung einnimmt. Gerade diese an Pollen so reiche Generation ist es, welche zur Caprification gebraucht wird. Es mufs hierbei erwähnt werden, dafs die männlichen Blüthen fast zwei Monate, nachdem die Gallenblüthen hereit sind, die Eier des Insectes aufzunehmen, reifen, erst ganz kurz bevor die Feigen selbst zur Reife kommen. Die weiblichen Blüthen, „mammoni“, welche freilich selten vorkommen, werden durch den „profichi“-Pollen bestäubt, da die seltenen mänulicheu „mammoni“-Blütheu sich erst zwei Monate später entwickeln. Die „mammoni“ oder Sommergeneration bringen nur wenige männliche Blüthen an derselben Stelle hervor, und die „mamme“ oder Wintergeneration gar keine, oder nur wenige unvollkommene Blüthen. Die „mamme“ und „profichi“ produciren niemals Samen; die „mammoni“ nur ganz wenig.

Es giebt allerdings zwei oder drei Ausnahmen zu der oben erwähnten Norm; wie bei den meisten diöcischen Arten, so kommen auch, wenngleich selten, monöcische Formen von Feigen vor.

Zum Beispiel produciren die kultivirten Feigeu gelegentlich männliche Blüthen, und andererseits finden sich fast immer sehr wenige weibliche Blüthen bei der Sommergeneration („mammoni“) der Caprificusfeigen, ohgleich Herr Solms-Laubach nur zwanzig Samen in vierzig „mammoni“ fand. Vielleicht eine einzige Blüthe unter 2000 ist weihlich, die auderen sind Gallenblüthen.

Ferner giebt es noch eine Feige, Erinosyche genannt, die uach Pontedera ebenso „profichi“ trägt, wie eine Bocksfeige, und dann auch eine Sommergeneration von gewöhnlichen efsbaren Feigen; ebenso die Croisic-Feige der Bretagne und die Cordelia-Feige Californiens, welche über dem gewöhnlichen efsbareu Theile eine Zone vou männlichen Blüthen hahen. Dieser obere Theil der Feige, welcher die männlichen Blüthen trägt, hleibt zähe und ungenieſsbar. Solche Abnormitäten haben jedoch viele Analogien in anderen Pflanzengruppen, und ändern nichts an der Thatsache, dafs die efsbare Feige, wie Hegardt schon im Jahre 1744 behauptete, die weibliche Form, die Caprificus hingegen die männliche Form einer diöcischen Species ist[1]).

Die charakteristische Eigenschaft der Feige ist, dafs ihr männlicher Blüthenboden Gallenblüthen trägt, welche nur leicht modificirte weibliche Blüthen sind, und dafs diese Gallenblüthen Iusecten in sich beherbergen, die die weiblichen Feigenblüthen bestäuhen und Eier in die auf einander folgendeu Geuerationen

[1]) In neuerer Zeit ist diese Anschauung wohl zuerst wieder von Fritz Müller geltend gemacht worden. Ref.

der Bocksfeigen legen. Die Symbiose ist zweifellos eine der ältesten, die bekannt sind, da sämmtliche Feigenarten von Insecten einer bestimmten Familie, den Agaouidae, bewohnt werden, die alle auffallend ihrem eigenthümlichen Wohnorte angepafst sind, während andererseits wieder die Feigen besonders gebaut zu sein scheinen, um den Insecten, von denen sie bezüglich der Bestäubung vollständig abhängig sind, zu ernähren und zu schützen. Beide, sowohl die Insecten als die Pflanzen, sind weit stärker umgebildet als z. B. die Yucca und ihre Motte Prouuba.

Die Caprification. Schon Herodot scheint die Caprification gekannt zu haben, und Aristoteles gab eine vollständig klare Darstellung über diesen Gegenstand. Sein Schüler Theophrastus lieferte einen eingehenden Bericht über die Caprification und bemerkte zum erstenmale, dafs nicht alle Feigen derselben bedürfen.

Das Verfahren, wie es jetzt betrieben wird, besteht darin, dafs man reife, aus der Frühjahrsgeneration stammende Bocksfeigen, aus welchen die Feigeninsecten im Begriffe sind, herauszuschlüpfen, an Schnüren befestigt und in die Feigenbäume hängt. Die Caprificusfeigen der Frühjahrsgeneration oder „profichi“ sind im Juni oder Juli reif, gerade zu der Zeit, wo die jungen, efsbaren Feigen grofs genug sind, dafs die Insecten einschlüpfen können, und wenn die weiblichen Blüthen empfängnifsfähig sind. Diese Bocksfeigen der Frühlingsgeneration enthalten eine Fülle von männlichen Blüthen, so dafs, wenn die Insecten sie verlassen und in die jungen Feigen gehen, sie den Pollen auf die zur Aufnahme bereiten weiblichen Blüthen tragen. Es mag hier bemerkt werden, dafs das Insect unfähig ist, seine Eier an die normale, weibliche Blüthe der efsbaren Feige zu legen, und häufig darin stirbt. Der weibliche Feigenbaum ist daher eine todbringende Falle für das einzelne Insect, obgleich es für einen zukünftigen Vorrath von Caprificusfeigen sorgt. So scheint es denn, dafs bei diesen Insecten das weniger wählerische Individuum der Wohlthäter der Species ist. Es dringen immer nur ein paar Insecten in eine Feige ein.

Die Caprification ist seit wenigstens 2300 Jahren an dem östlichen Theile des Mittelländischen Meeres bekannt und wird noch allgemein betrieben in den Feigengegenden von Aidin bei Smyrna, in der asiatischen Türkei, bei Kalamata im westlichen Griechenland und in Kabylien in Nordafrika, den drei bedeutendsten Centren für die Production von getrockneten Feigen. Sie ist auch häufig in Sicilien, Süd-Italien und Spanien, aber sie ist nicht möglich in kalten Ländern, nahe der Nordgrenze der Feigenkultur, weil das Insect nicht überwintern könnte, wo die „mamme“ oder Winter-Caprificusfeigen dem Erfrieren unterworfen sind.

Die Caprification wird manchmal im Frühjahre an der Caprificusfeige selbst vorgenommen, wenn der Baum zufällig keine Früchte der Wintergeneration trägt. In solchen Fällen werden die „mamme“ von anderen Bäumen in den Zweigen aufgehängt, und die Insecten, welche aus ihnen kommen, dringen ein und legen Eier in die junge Frühjahrsgeneration der Bocksfeigen („profichi“). Wenn nicht eine derartige Caprification vorhergeht, enthalten die „profichi“ an solchen Bäumen keine Feigeninsecten und sind werthlos zur Caprification der efsbaren Feige im Sommer.

Caprificatiou in Amerika. In den Jahren 1880 und 1882 importirte Herr J. P. Rixford mit Hülfe des Consuls E. F. Smithers etwa 14000 Ableger der besten Sorten des Smyrnafeigenbaumes in Californien, da es sich als eine Unmöglichkeit herausgestellt hatte, von irgend einer, zu damaliger Zeit in Californien kultivirten Art eine getrocknete Frucht herzustellen, die mit dem aus Smyrna stammenden Product zu vergleichen gewesen wäre. Diese Ableger wurden weit verbreitet, und die Hoffnungen stiegen bedeutend, bis man schliefslich herausfand, dafs die Früchte unreif von den Bäumen fielen.

Der Mifserfolg war ein vollständiger, nicht eine einzige Frucht ist während dieser neunzehnjährigen Feigenkultur reif geworden, einige hundert ausgenommen, die mit der Hand bestäubt wurden. In dem Glauben, dafs die Smyrnioten, auf die Concurrenz eifersüchtig, nicht die richtigen Sorten geschickt hätten, wurden viele Züchter unwillig und gruben ihre Bäume wieder aus. Im Jahre 1890 gelang es Herrn George C. Roeding, in Fresno die ersten Smyrnafeigen zu produciren, welche jemals in Californien reiften, indem er den Pollen von der Caprificusfeige künstlich auf die jungen Smyrnafeigen übertrug. Im Jahre 1891 wiederholte Eisen dieses Experiment in Niles. Man mufste den Pollen aus den Caprificusfeigen schütteln und ihn vermittelst einer Pose in die junge Feige einführen. Nunmehr war es offenbar, dafs man die Blastophaga importiren mufste, da die künstliche Befruchtung der Feigen ein zu langsamer und kostspieliger Vorgang war, um wirklich praktisch bei der Kultur der Smyrnafeigen angewendet zu werden. Auch hatte im Jahre 1880 die Abtheilung für Pomologie des „Department of Agriculture“ Ableger dieser männlichen oder Caprificusbäume mit den Insecten zusammen importirt, aber die letzteren waren nicht fähig, sich zu erhalten, wegen Mangels an Bäumen, die die nothwendige Reihenfolge von Bocksfeigen hervorbrachten.

Im Jahre 1898 begann Herr Swingle auf der Station zu Neapel eine eingehende Untersuchung der Feigenfrage. Während derselben machte er den Versuch, die Winter-Bocksfeigen, in Stanniol verpackt, zu versenden, nachdem die Schnittfläche versiegelt worden war. Dieses einfache Mittel erwies sich erfolgreich, und die in den Feigen enthaltenen Insecten erreichten Californien in gesundem Zustande. Inzwischen hatte Herr L. O. Howard den Entschlufs gefafst, die Einführung der Blastophaga zu versuchen, und hielt sich im Interesse dieses Unternehmens in Californien auf. Er wandte der Verpackung seine besondere Aufmerksamkeit zu. Obgleich die Insecten nicht einheimisch wurden, stellte es sich als vortheilhaft heraus, die kleinen, festen Winter-Capri-

ficusfeigen zu verseuden, anstatt der gröfseren und weicheren der Frühjahrsgeneration, die bei den früheren Einführungen bevorzugt wordeu wareu.

Im Frühling des Jahres 1899 sandte Herr Swingle wieder Wiuter-Caprificusfeigen aus Neapel und in beträchtlicher Anzahl ebensolche aus den Feigeu producirenden Gegenden der Gebirge Algiers. Auch diese überstanden die Reise gut und wurden bei ihrer Ankunft in Washiugton Herrn Howard übermittelt, unter dessen Leitung sie von Herrn Roeding in seiuen ausgedehnten Obstgärten bei Fresno in Freiheit gesetzt wurden. Diesmal war die Einführuug von Erfolg begleitet, und die Blastophaga legt jetzt in Californien ihre Eier ab. Man hegt die Erwartung, dafs sie gut überwinteru und auf immer eingeführt seiu wird.

Die wichtigsten Feigenkulturläuder Nordafrikas, Italiens, Griechenlands und Kleinasieus besuchte Herr Swiugle ebenfalls, um die dort gebräuchlichen Kulturmethoden zu studiren uud die uothwendigen Bedingungen zur Lebenserhaltung der Insecten keuneu zu lernen.

Die Caprificusbäume sind keineswegs alle wild, wie man gewöhulich annimmt, sonderu werden in ausgedehutem Mafse verpflanzt und existiren iu mehrereu benaunten und wohlgekaunten Rassen in Griechenland und Kleiuasien. Es ist ferner erwähneuswerth, dafs die „profichi", die von bestimmten Bäumeu hervorgebracht werden, oft einen bedeutend höheren Werth haben, und es ist Grund vorhanden zu der Annahme, dafs einige Sorten nicht nur mehr „profichi", soudern auch mehr Insecteu für die Feigeu producireu und überdies nicht mehr deu Symbionten Philotrypesis ficaria beherbergen, der von den Züchtern für schädlich gehalten wird. Man zeigte Herrn Swingle eineu Baum, zu dem die Eingeborenen oft zwanzig oder dreifsig Meileu waudern, um die Früchte zu holen. Eiu anderer trug „profichi", welche im Jahre 1897 für sieben Dollar verkauft wurden, und iu Patras (Griechenlaud) sah Verf. einen dritten Baum, der ebensoviel eingebracht hatte. Diese Thatsachen gebeu uus eine Vorstelluug von den Ausichten der Eingeborenen bezüglich der Wichtigkeit des Caprificatiousprocesses, der, wie alle Zeugnisse bestätigeu, für die Ernte aller in getrocknetem Zustande in den Handel kommenden Feigeu von bester Beschaffenheit unumgänglich nothweudig ist. F. M.

Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schallquelle bei Bewegung der letzteren.

Von Prof. F. Richarz (Greifswald).

(Original-Mittheilung.)

Weun man in eiuem Eisenbahnzuge fahreud eiuer entgegeukommenden, pfeifeuden Lokomotive begegnet, so hört man bekanntlich im Augenblicke des Vorbeifahrens die Tonhöhe des Pfiffs sich sehr merklich erniedrigen. Dies beruht auf dem für alle Arten von Wellenbewegung geltenden, nach seinem Entdecker genannten „Dopplerschen Princip".

Man denke sich eiuen auf seinem Platze verbleibenden Schützen aus einem Revolver jede Secunde einen Schufs uach demselbeu etwa 100 m entfernten Ziele abgebend, welches dann auch jede Secunde von je einem Geschosse erreicht wird. Deren Geschwindigkeit sei etwa so grofs, dafs sie in Abständen vou je 50 m auf einauder folgen. Jetzt deuke mau sich aber weiter denselben Schützen in genau derselben Weise feuernd, während er gleichzeitig auf das Ziel heranreitet, und zwar so schnell, dafs er sich ihm in jeder Secunde um 5 m nähert. Da er dem zuerst abgefeuerten Geschofs bis zur Abgabe des zweiten Schusses selbst um 5 m uachgeritten ist, folgen die einzelnen Geschosse jetzt schon in Abständen von je 45 m auf einander, also in eiuem Intervall, welches nur $^9/_{10}$ beträgt vou dem bei unbewegtem Schützeu. Entsprechend wird auch das Ziel schon alle $^9/_{10}$ Secunden von einem Geschofs erreicht. Würde umgekehrt der Schütze mit derselben Geschwindigkeit vom Ziele wegreitend rückwärts feueru, so würden die Geschosse erst in Abständen von 55 m auf eiuander folgen, und das Ziel nur alle $1^1/_{10}$ Secuuden von einem solchen getroffen werden.

Gauz ebenso verhält es sich, wenn wir uns statt des Schützen die Quelle irgeud eiuer Wellenbewegung denken. Ruht diese Quelle, so erhält ein Empfänger die Wellen im gleichen Tempo, wie die Quelle sie aussendet. Nähert sich die Quelle dem Empfäuger, so kommeu die Wellen in schnellerem Tempo bei ihm au; entfernt sie sich, in laugsamerem, als sie erregt werden. Bei der Schallbewegung ist die Häufigkeit der Luftwellen mafsgebend für die Tonhöhe; je schneller die Wellen auf einander folgen, um so höher der Ton. Wird also der Ton, etwa der Pfeife einer Lokomotive, wenn diese ruht, als von einer gewisseu Höhe empfunden, so hört man einen höheren Ton, wenn sich die pfeifende Lokomotive nähert; eiueu tieferen, wenn sie sich entferut. Der Unterschied wird noch vergröfsert, wenn die gegenseitige Annäherung bezw. Entfernung dadurch um so schneller sich vollzieht, dafs auch der Hörer in einem fahrenden Eisenbahuzuge von entgegengesetzter Richtung sich befindet; dann ist die Erscheinung, wie zu Anfang erwähnt, besonders auffallend.

Im Sommer dieses Jahres habe ich zufällig einen anderen Fall von Touhöheuveränderung bemerkt, der im Dopplerschen Princip seiue Erklärung fiudet. Auf dem Breuner fuhr ein Eisenbahnzug in einer Curve, von welcher ich mich seitlich befand, fast direct auf mich zu; jenseits des Zuges erhob sich eiue hohe Bergwand. In diesem Augenblicke liefs die Lokomotive einen kurzen Pfiff ertöuen, dessen Echo von der Bergwand mit einer mindestens um eiuen halben Tou erniedrigten Höhe zurückkam. In diesem Falle war für den direct zum Ohre gelaugenden Schall Annäheruug der Touquelle vorhanden; für das Echo aber, welches iu den an der Bergwand reflectireuden Schallwellen besteht, wurde der zurückzulegende Weg durch das Fahren der Lokomotive fortschreitend länger wie bei einer Tonquelle, die sich vom Ohre entfernt. [In auderer Weise ausgedrückt: das Echo kann man sich von eiuem hinter der Bergwand gelegeuen Spiegelbilde der Lokomotive herkommend denken, welches also von mir wegfahrend vorzustellen ist, da die Lokomotive selbst sich mir näherte.] Iu Ergänzung hierzu auch zu beobachten, dafs für einen in umgekehrter Richtung fahrenden Zug au jeuer Stelle das Echo eines Pfiffs einen höheren Ton giebt als dieser selbst, hatte ich keine Gelegenheit.

Greifswald, im December 1899.

S. J. Bailey: Der Lichtwechsel der veränderlichen Sterne in der Gruppe im Sternbild Schlange. (Astrophysical Journal. Bd. X, p. 255.)

In dem Sternhaufeu Messier Nr. 5 in der Schlange zeigen die mit einem 13-Zöller gemachteu Harvard-Aufnahmen 900 Sterne, von deneu etwa 85 veränderlich sind. Herr Bailey und Mifs Leland haben auf nahe huudert Platten die Helligkeiteu von 63 dieser Veränderlichen aus den Durchmessern ihrer Scheibchen bestimmt uud daraus die Perioden und die Lichtcurven von

42 Sternen abgeleitet. Bei einem Stern beträgt die Periode über einen Monat, bei einem zweiten 22,75 Tage. Im übrigen ergaben sich folgende Perioden in Tagen ausgedrückt, wobei das Tausendtel richtig sein dürfte:

0,450	0,470	0,489	0,502	0,542	0,568	0,605
0,451	0,470	0,491	0,513	0,544	0,569	0,609
0,453	0,471	0,492	0,522	0,546	0,589	0,624
0,458	0,478	0,495	0,526	0,547	0,593	0,699
0,464	0,487	0,498	0,531	0,549	0,596	
0,468	0,488	0,501	0,540	0,565	0,600	

Diese Perioden sind einander recht ähnlich, der Durchschnitt, wenn die letzte Periode 0,699 fortgelassen wird, 0,526 Tage. Auch die Helligkeitsgröfsen sind nahe die gleichen, im Maximum 13,4. bis 13,9., im Minimum 14,5. bis 14,9., die Schwankungen der Helligkeit betragen 0,7 bis 1,4 Gröfsenklassen. Der Lichtwechsel unterliegt bei allen diesen Sternen einem übereinstimmenden Gesetze. Nachdem ein Stern mehrere Stunden hindurch im Minimum verharrt hat, steigt seine Lichtstärke sehr rasch zu einem Maximum an, das jedenfalls nicht lange anhält und von einer ziemlich gleichmäfsigen Abnahme gefolgt wird.

Die Plötzlichkeit des Aufleuchtens wird an einem dieser Veränderlichen erläutert. Auf einer am 13. Mai 1897 gemachten Aufnahme von 50 Min. Dauer, die 11 Min. vor dem berechneten Zeitpunkte des Maximums endete, war der Stern noch vollkommen im Minimum (14,9. Gr.). Eine Aufnahme vom 26. Mai (58 Min. Dauer) zeigt den Stern im Maximum (13,5. Gr.). Nach der Rechnung hätte das Minimum in der 36. Min. der Aufnahmedauer eintreten sollen; vielleicht erfolgt es etwas früher, so dafs genügend Licht auf die Platte fallen konnte, um dem Scheibchen seine volle Gröfse zu geben. Wegen der geringen Helligkeit dieser Sternchen müssen lange Belichtungen angewandt werden; man vermag daher den Moment des Aufleuchtens nicht genau festzustellen. Wäre in dem genannten Falle das Maximum plötzlich in der 15. Min. eingetreten, so hätte der Stern auf der Platte statt 13,5. Gr. nur die 13,7. Gr. erreichen können; der Unterschied wäre kaum merklich. Setzt man das Maximum auf die 30. Min., so sollte die Plattengröfse 14,0. Gr. gewesen sein, also 0,5. Gr. schwächer als gemessen. Man müfste diese Sterne daher mit kräftigerem Fernrohre und verkürzter Belichtungszeit photographiren, oder auch direct beobachten.

Unter den isolirten Veränderlichen sind höchstens zwei zu nennen, deren Lichtwechsel dem oben beschriebenen ähnlich ist, nämlich *U* Geminorum und der erst 1897 entdeckte *SS* Cygni. Sie bleiben beide längere Zeit hindurch fast constant und sehr schwach, leuchten dann ungemein rasch auf, um etwa vier Gröfsenklassen, um dann ziemlich schnell, in wenigen Tagen, wieder zum Minimum herabzusinken. Als Beispiel sei eine Beobachtungsreihe von Knott erwähnt. Dieser sah *U* Geminorum am 1. April 1885 als Sternchen 14,5. Gr.; am 3. April schätzte er ihn um 7,9 h 13,7. Gr., um 10,3 h 13,3. Gr., das Aufleuchten scheint also im Gange zu sein. Am folgenden Abend wurde der Stern um 9,0 h 10,0. Gr. und um 11,0 h 8,9. Gr. geschätzt. Vom 5. bis 11. April verblieb der Stern fast unverändert 9,3. oder 9,4. Gr., um darauf rasch zu verbleichen; am 19. April war er bereits wieder auf die 14. Gröfsenklasse herabgesunken. Die Periode von *U* Geminorum ist sehr schwankend; sie beläuft sich auf etwa drei Monate, von denen also das Maximum nur den 15. Theil einnimmt, während auf die Zunahme höchstens der 30., auf die Abnahme der 10. Theil entfällt. Bei dem besonderen Typus der Veränderlichen in Sterngruppen schätzt Herr Bailey die Dauer der einzelnen Helligkeitsphasen folgendermafsen ab:

Dauer des Maximums	0 Proc.
„ „ Minimums	40 „
„ der Abnahme	50 „
„ „ Zunahme	10 „

A. Berberich.

Albert Gockel: Messungen des Potentialgefälles der Luftelektricität in Biscra. (Meteorologische Zeitschrift 1899, Bd. XVI, S. 481.)

Als Seitenstück zu den jüngst hier ausführlich mitgetheilten Beobachtungen der Luftelektricität in Luxor (Rdsch. 1899, XIV, 609) soll im nachstehenden über die Messungen berichtet werden, welche Herr Gockel in Biscra, am Rande der nordafrikanischen Wüste, unter ähnlichen meteorologischen Verhältnissen ausgeführt hat. Auch Herr Gockel bezweckte vorzugsweise eine Prüfung der Frage, ob das Potentialgefälle der Luftelektricität vom Dampfdruck oder von anderen meteorologischen Factoren abhängig sei, und wählte hiefür einen Ort, an dem bei hoher Temperatur der Dampfdruck und dessen Schwankungen klein sind. Aus äufseren Gründen wurde die Reise Mitte März angetreten. Leider war die Witterung nicht besonders günstig, da zwar der Himmel niemals bedeckt war, aber ein starker Wind die Beobachtungen oft störte.

Im ganzen konnten an neun Tagen zusammenhängende, sich über den ganzen Tag von 5 h a bis 8 h p erstreckende, halbstündliche Beobachtungsreihen ausgeführt werden. Die Methode war die von Exner angegebene, nur mufsten statt der Petroleumlampe als Collectoren Kerzen angewendet werden; Temperatur und Feuchtigkeit wurden mit dem Assmannscheu Psychrometer bestimmt. Der Beobachtungsplatz war $1\frac{1}{2}$ km von Biscra entfernt und spärlich mit kurzem Grase bewachsen; die nächsten Palmen waren so weit, dafs sie nicht störend wirkten.

Ueber den täglichen Gang des Potentialgefälles lehren die mittleren stündlichen Werthe, dafs während des ganzen Tages das Gefälle eine grofse Gleichmäfsigkeit aufweist; vor Sonnenaufgang war ein Minimum vorhanden, während des Aufgauges aber war nichts besonderes zu bemerken, erst 20 bis 30 Minuten nach demselben begann der Ausschlag des Elektroskops zuzunehmen, um sich während des ganzen Tages auf gleicher Höhe zu halten, nur zwischen 11 und 12 h zeigte sich ein leichtes Steigen und um 5 h p ein leichtes Sinken. Ungefähr 10 bis 20 Minuten nach Sonnenuntergang nahm der Ausschlag rasch zu und hielt sich während der nächsten Stunden auf dem höheren Werthe. Vergleicht man diesen Gang mit dem an anderen Orten constatirten, so fehlte in Biscra regelmäfsig das anderweitig beobachtete Auseinanderzucken der Elektroskophlättchen während des Sonnenaufgangs; hingegen scheint das nachmittägige Minimum mit dem folgenden Ansteigen des Potentialgefälles ein überall wahrgenommener Vorgang zu sein, der sich in Biscra direct an den Sonnenuntergang (zwischen 5 h 45 m und 6 h 15 m) anschliefst.

Um den Zusammenhang mit den anderen meteorologischen Elementen zu ermitteln, wurden die gemessenen Werthe des Potentialgefälles nach den Werthen des Dampfdruckes geordnet, und in dem Dampfdruckintervall, welches die meisten Beobachtungen enthielt (für die anderen Intervalle war die Zahl der Fälle zu klein), wurden die Potentialgefälle nach den Temperaturen geordnet. Aus dieser Zusammenstellung, bei welcher die während des Sonnenaufgangs erhaltenen Werthe aufser Acht gelassen wurden, liefs sich weder eine Abhängigkeit des Potentialgefälles von der Temperatur noch ein Zusammenhang zwischen Dampfdruck und Potentialgefälle erkennen.

Stellt man aber ohne Rücksicht auf den Dampfdruck die Einzelwerthe des Potentialgefälles mit den gleichzeitig beobachteten Temperaturen zusammen und läfst die Beobachtungen bei Temperaturen zwischen 5° und 10° (weil in die Zeit um Sonnenaufgang fallend) bei Seite, so sieht man, dafs das Potentialgefälle mit zunehmender Temperatur abnimmt. Der Dampfdruck ist hierbei ganz ohne Einflufs. Auch wenn man die Tagesmittel des Potentialgefälles mit den zugehörigen Tagesmitteln der Temperatur und des Dampfdruckes zusammenstellt und nach steigenden Dampfdruckmitteln ordnet, zeigt sich, dafs, während der Dampfdruck zunimmt, die Werthe des

Potentialgefälles in ganz regelloser Weise schwanken. Eine Abhängigkeit des Potentialgefälles vom Dampfdruck ist demnach in keiner Weise vorhanden. Freilich sind die Beobachtungen nicht zahlreich genug, um eine definitive Entscheidung der obigen Frage herbeizuführen. Aber das negative Zeugnifs bezüglich des Einflusses des Dampfdruckes und das positive der Temperatur fallen nicht unwesentlich ins Gewicht. Andere meteorologische Momente konnten wegen der Dürftigkeit des Materials nicht herangezogen werden.

Henry Becquerel: Einfluſs eines Maguetfeldes auf die Strahlung der radioactiven Körper. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 996.)

Gleichzeitig mit den jüngst mitgetheilten Beobachtungen von Stefan Meyer und Egon v. Schweidler (Rdsch. 1900, XV, 46) hat auch Herr Becquerel Versuche über den Einfluſs des Magnetismus auf die Strahlen radioactiver Körper angestellt, welche zumtheil mit den Ergebnissen der Ersteren übereinstimmten, zumtheil aber neue Thatsachen zu Tage gefördert haben. Die Versuche des Verf. sind an einer kleinen Menge des Curieschen radioactiven Chlorbaryums angestellt.

In einem Magnetfelde zwischen zwei Flächen aus weichem Eisen, die von einem kräftigen Elektromagneten fast bis zur Sättigung magnetisirt werden konnten und deren Abstand von einigen mm bis zu mehreren cm sich variiren lieſs, wurde die radioactive Substanz auf Papier mit dünnem Aluminiumblatt bedeckt, nahe der Mitte einer Polfläche aufgestellt und am anderen Pol ein fluorescirender Schirm. Ohne Magnetismus erschien die Phosphorescenz in Form eines diffusen Lichtfleckes, der sich weit über die Polfläche erstreckte und bei dem Polabstand von 1 cm ziemlich schwach war. Erregte man das Magnetfeld, so zog sich das Licht zusammen und wurde bedeutend intensiver. Die Erscheinung blieb dieselbe, wenn man zwischen den activen Stoff und die fluorescirende Fläche verschiedene Schirme aus Papier, Glas u. dergl. brachte; nur die Intensität wurde geringer. Wenn man statt des fluorescirenden Schirmes eine photographische Platte an die Polfläche brachte, erhielt man in wenigen Augenblicken sehr interessante Bilder, welche gleichfalls die schwache Wirkung ohne Magnetismus und die intensive im Magnetfelde zeigten.

Die hier geschilderten Erscheinungen traten auf in der Richtung der Kraftlinien. Zur Beobachtung der Wirkungen senkrecht zu den Kraftlinien wurde der active mit Aluminium bedeckte Körper in die Mitte des Feldes gebracht, rings um denselben wurde ein cylindrischer fluorescirender Schirm gestellt, indem man eine Glasröhre, deren Axe dem Felde parallel durch den Körper ging, innen mit einem fluorescirenden Stoffe belegte; der Schirm war so überall gleich weit von der Quelle entfernt und senkrecht zum Felde. Erregte man nun den Elektromagneten, so wurde die Phosphorescenz beträchtlich schwächer bis zum Verschwinden. Brachte man den strahlenden Stoff unter, den fluorescirenden über den intensivsten Theil des Feldes an der anderen Seite desselben, so sah man bei einer Richtung der Magnetisirung die Fluorescenz schwächer, bei der entgegengesetzten stärker werden.

Bessere Resultate ergab die Photographie. Zwischen die beiden 45 mm von einander entfernten Pole stellte man parallel zum Felde, in Papier gehüllt, eine photographische Platte und legte auf dieselbe, nachdem der Magnetismus erregt war, von den Polen gleich weit entfernt die active Masse. Nach einigen Minuten Exposition konnte man die Platte entwickeln und fand einen sehr starken Eindruck, der auf dem Felde nach rechts verschoben war; in der Mitte befand sich ein schwarzer Fleck von der Stelle des strahlenden Körpers, die stärkste Schwärzung bildete einen schmalen, gekrümmten Streifen von Pol zu Pol, dessen gröfste Abweichung senkrecht zum Felde, der Quelle gegenüber lag und die gröfste Intensität besafs; je intensiver das Feld, desto weniger ausgesprochen war die Krümmung.

Brachte man das Radium in die Nähe eines Poles, während die photographische Platte dieselbe Stellung behielt wie früher, so zeigte die Schwärzung wiederum die gekrümmte Gestalt wie früher und lag ganz auf der rechten Seite des Feldes. Neben dem Flecke, der den Ort des strahlenden Körpers angab, fand man einen sich ausschliefsenden, ebenso schwarzen Fleck; das Bild wurde dann längs der Krümmung bis zum Gipfel, in der Mitte des Feldes, wo das Minimum lag, schwächer, dann nahm es zu, während es sich dem anderen Pol näherte, bei dem es sehr intensiv war, weniger jedoch als am anderen Pol. Man konnte in die Mitte des Feldes einen kleinen, undurchlässigen Schirm bringen, ohne dafs die Strahlung aufhörte, sich am Pol zu verdichten; verschob man den Schirm excentrisch, so war die Wirkung am Pol stark abgeschwächt.

Diese Thatsachen und einige Details, die hier nicht wiedergegeben sind, zeigen, dafs die Strahlen des Radiums sich bedeutend den Kathodenstrahlen nähern. Sie geben neue Anhaltspunkte zum weiteren Studium der von den radioactiven Körpern ausgesandten Strahlen, ohne jedoch das grofse Räthsel ihrer stetigen, ungeschwächten Emission zu erklären.

Edouard Branly: Durchgang der Hertzschen Wellen durch Flüssigkeiten. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 672.)

Während eine Reihe für Licht undurchsichtiger Körper die Hertzschen Wellen ungeschwächt hindurchlassen, bieten die Metalle denselben ein absolutes Hindernifs und halten sie auch in äufserst dünnen Schichten auf. Die Flüssigkeiten waren bisher auf ihre Durchlässigkeit für diese Wellen noch nicht untersucht; die ersten Resultate, welche der Verf. in einigen jüngst hierüber ausgeführten Versuchen erzielt hat, sind daher nicht ohne Interesse.

Die zu untersuchende Flüssigkeit befand sich in einem oben offenen, würfelförmigen Behälter von 60 cm Seite, dessen untere und drei Seitenflächen aus starkem Glase gefertigt waren, während die vierte aus Zink bestand, und in der Mitte eine quadratische Oeffnung enthielt, durch welche ein Holzkasten von 20 cm Seite mit Metallverschlufs eingeschraubt werden konnte; in dem Holzkasten befand sich der Empfänger, während aufsen die Flüssigkeit in einer Schicht von 20 cm ihn umgab. Die Wellen wurden durch Inductionsspiralen erzeugt, deren Funken zwischen den Kugeln eines Erregers übersprangen; derselbe befand sich vor der der Metallwand gegenüberliegenden Seite des Behälters. Der Empfänger bestand aus einem Cohärer und einem elektrischen Kreise, der ein Glockensignal gab, wenn durch die Hertzsche Welle der Cohärer leitend geworden war. Gemessen wurde der Abstand des Erregers von der Wand des Würfels, bei dem noch ein Signal gegeben wurde, wenn der Zwischenraum zwischen innerem und äufserem Kasten aus Luft (bei leerem Behälter), Wasser der Vanne, destillirtem Wasser, Mineralöl oder Salzlösungen bestand.

Hierbei zeigte sich, dafs destillirtes Wasser und Quellwasser die Wellen viel stärker absorbirten, als Luft oder Oel. Mit einem Erreger, dessen Inductionsspirale einen Funken von 2 cm gab, war der Grenzabstand bei Luft 10,3 m, bei Vannewasser 2,2 m, bei Oel 10,5 m, bei destillirtem Wasser 3 m. Mit einem Erreger von 20 cm Funkenlänge war der Grenzabstand bei Vannewasser 9,5 m, bei Salzwasser von 1 kg Kochsalz in 185 Liter 0,3 m und bei Salzwasser von 2 kg Seesalz 0 m, d. h. im letzten Falle trat keine Wirkung auf. Da Meerwasser einem Salzgehalte von 5 kg in 185 Liter entspricht, würde es in einer Schicht von 20 cm eine vollständige Absorption der Hertzschen Wellen erzeugen. Zinksulfat, Natriumsulfat und Kupfersulfat gaben geringere Absorptionen der Wellen, aber noch mit denen des Chlornatriums vergleichbare.

John Trowbridge, T. C. McKay und J. C. Howe: Explosive Wirkung elektrischer Entladungen. (American Journal of Science. 1899, Ser. 4, Vol. VIII, p. 239.)

Die Explosionswirkuug der elektrischen Entladungen ist bereits von sehr vielen Forschern uutersucht worden, worüber die umfangreiche Literatur in Wiedemanns „Elektricität“ Auskunft giebt. Gleichwohl machten die ungewöhnlichen Hülfsmittel des Jefferson physikalischen Laboratoriums, welche eine weitere Ausdehnung der Versuche gestatteten, eine Wiederaufnahme derselben erwünscht, da eine hessere Aufkläruug des Gegenstaudes erhofft werden durfte. Das Laboratorium besitzt nämlich zwei Hochspaunuugstransformers oder Plantésche rheostatische Maschinen, von denen die eine Entladungen von 125 cm, die andere von 180 bis 200 cm Länge giebt, und welche mit einer Batterie von 10000 Zellen Spannungen von 20000 bis 3000000 Volt geben können. Zu den Messungen kounten wegen der hohen Spannungen weder Galvanometer noch Elektrometer benutzt werden, sondern ein sogenanntes elektrisches Thermometer, das aus einer hermetisch geschlossenen, mit eiuem Manometer versehenen Glasröhre besteht, durch die die Entladung mittels eines feinen Drahtes oder einer Funkenstrecke geleitet wird. (Die Bezeichnung Thermometer ist übrigens nicht zutreffend, da die Beweguugen im Mauometer nicht durch die Wärme veranlafst werden.)

Läfst man die Entladungen durch eiuen feineu Draht hindurchgehen, so steigt die Manometerflüssigkeit plötzlich bei jeder Entladung und kehrt annähernd auf Null zurück; wenn aber der Draht durch wiederholte Ladungen erwärmt wurde, so zeigte der Indcx die Temperaturerhöhung an. Dafs bei der Eutladung durch den feinen Draht ein sehr starkes elektrostatisches Feld in der Röhre erzeugt wurde, lehrte ein Versuch, in dem der feine Draht über eine photographische Platte gespannt war; eine einfache Entladuug erzeugte auf der Platte ein Bild vou den Schwingungen des Drahtes und senkrecht zu demselben die farnähnliche Entladuugsfigur des elektrostatischen Feldes.

Man erhielt den Eindruck, dafs die Wärme beim Anstieg der Manometerflüssigkeit nur eine geringe Rolle spiele und dafs das Steigen mehr vom elektrostatischen Zustande, als von elektrodynamischen und magnetischen Erscheinungen herrühre. Es wurde daher der feine Draht fortgelassen und eine Funkenstrecke, zwischen 0 und 80 cm variirend, verwendet, wobei die Elektroden aus Messingspitzen in grofsem Glascylinder bestanden. Hierbei stellte sich heraus, dafs die Explosionswirkung zunahm nahezu proportioual der Funkenlänge, bis diese 50 cm betrug, dann wurde sie kleiner, trotzdem die elektrostatische Wirkung in dem die Funkenstrecke umgebenden Raume zunahm; sie offenharte sich in Funken, die von benachbarten Gegenständen erhalten werden konnten, in Schlägen und photographischen Bilderu.

Dieselben Messungen wurden sodann wiederholt, während gleichzeitig die Funkenentladungen im Transformerkreise gemesseu wurden, dessen Primärspirale in dem Kreise des Hochspannungstransformers oder der Plautéschen Maschine sich befand; die Funkenlänge des Primärkreises, also der Plantéschen Maschine, wurde mit der des Secundärkreises verglicheu. Die Zahlenergehnisse lehrten, dafs die Funkenlänge im secundären Kreise wächst, während die primäre Fuukenlänge bis 7 cm gesteigert wird; wenn diese aber bis auf 14 cm erhöht wird, beginnt die Länge des secundären Funkeus abzuuehmen. Die graphische Darstellung der Versuche zeigt, dafs das Maximum der Fuukenlänge eintritt noch vor dem Minimum der Explosionswirkung.

Die Energie des elektrostatischen Feldes zeigt sich in dem, was man vielleicht Ionisirung und elektrische Anziehung und Abstofsung der Lufttheilchen neunen könnte. Ihre Wirkung erstreckt sich nicht so weit wie die elektromagnetische Wirkung des Feldes. Während letztere viele (engl.) Meilen weit entdeckt werden kann, ist die elektrostatische Wirkung auf wenige Fufs beschränkt. Somit ist ein Funke von 180 bis 210 cm Länge bedeutend weniger nützlich für dic Zwecke der drahtlosen Telegraphie, als einer von 5 bis 7,5 cm. In Versuchen mit elektrischen Wellen und dem Cohärer zeigte sich die elektrostatische Wirkung sehr störend bis 20 Fuss von den Funkenelektrodeu. Die Störung nahm ab, wenn die Elektroden einauder mehr genähert wurden. Das Minimum der diese Störung darstellenden Curve fiel mit dem Minimum der Curve für deu Explosionseffect zusammen.

„In den Erscheinungen der durch elektrische Entladungen erzeugten Explosiou haben wir es somit mehr mit elektrostatischen Wirkungen als mit Wärmeerscheinungen zu thun; uud sehr hohe Potentiale klären in bemerkeuswerther Weise die Erscheinungen des elektrostatischen Feldes auf. Mit Potentialdifferenzen von mehr als einer Milliou Volt wird gewöhnliche Luft ein ziemlich guter Leiter. Die elektrische Kraft uimmt mit der Entfernung viel schneller ab, als die magnetische Kraft (nach Hertz). Lichterscheinungen entstehen im elektrostatischen Felde; und es existiren hier Bewegungen der Molecüle, welche unter den umfassenden Nameu der Ionisatiou gebracht werden können.“

Stefan Meyer: Ueber Krystallisation im Magnetfelde. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1899, Bd. CVIII, Abth. IIa, S. 573.)

Seit Faraday ist es bekannt, dafs die meisten Krystalle verschieden stark ausgebildete maguetische Axen haben. Es war daher zu erwarten, wenn diese Eigenschaft auch schon den noch in Lösung befindlichen, kleinsten Theilchen zukommt, dafs in einer in ein magnetisches Feld gebrachten Lösung eines magnetischen Salzes die Theilchen sich mit den Axen ihrer gröfsten Susceptibilität in die Richtung der Kraftlinien einstellen würden, was sich bei der Krystallisation im Felde bemerkbar machen würde. Die Frage, ob ueben deu Molecularkräften, welche bei der Krystallisation zwischen den einzelneu Körperchen sich bethätigen, die richtende Wirkung des Magnetfeldes sich bemerkbar machen könne, konnte Herr Meyer mit eiuem besonders geeigneten Elektromagneten an einigen glücklich ausgewählten Substanzen bejahend heantworten.

Ein kleines Uhrschälchen oder Deckgläschen wurde mit einigen Tropfen der Lösung zwischeu die Pole des Elektromagneten gebracht, und zum Vergleich aufserhalh des Magnetfeldes eiu gleiches Gläschen mit Tropfeu derselben Lösung aufgestellt; die entstandeuen Krystalle wurden sodann photographirt und konnten hequem mit einander verglichen werden.

Ein Gemisch von Kobaltsulfat und Zinksulfat zeigtc im Magnetfelde lange, rothe, prismatische Nadeln, die in der Richtung der Kraftliuieu angeordnet wareu, währeud aufserhalb des Feldes ein derartiges Vorwiegen einer Richtung nicht zu constatiren war. Mangansulfat und Kobaltsulfat krystallisirten aus ihren Lösuugen mit den Spitzen der Längsaxen den Polen zugekehrt. Entgegengesetzt krystallisirte das Ferroammonsulfat im Maguetfelde, die Spitzen der Längsaxeu seiner Krystalle waren senkrecht zur Richtung der Kraftlinien gestellt, aufserhalb des Feldes krystallisirte das Salz in wirren Häufchen. Sehr anschaulich zeigte sich die Orientirung an gesättigter Kohaltchloridlösuug; sie fehlte hingegen bei Lösungen von Eiseusulfat, Nickelsulfat, Mischungen dieser Salze mit Zinksulfat, bei Blutlaugensalz, Kaliumbichromat, Kupfersulfat, Ziuksulfat und Wismuthnitrat. Vielleicht werden weitere Versuche bei verschiedenen Feldstärken und Temperaturen mehr Einblick in diese Erscheinungen bringen.

Bei diesen Versuchen zeigte sich, dafs im Felde die Tropfen regelmäfsig bedeutend rascher auskrystallisirten als aufserhalb, und zwar um so viel schneller, dafs eveu-

tuelle Temperaturunterschiede oder Luftströmungen zur Erklärung nicht ausreichten. Eine Gleichrichtung der gelösten Partikelchen durch den Magneten würde diese Erscheinung verständlich machen.

Hiermit ist also eine Einwirkung der magnetischen Kräfte auf die Bildung und das Wachsthum der Krystalle sichergestellt. Ob sich ein Einflufs auf den inneren Bau zeigen wird, soll später untersucht werden.

Jouniaux: Ueber die Wirkung der trockenen Chlorwasserstoffsäure auf Silber und die umgekehrte Reaction. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 883.)

Dafs Silber von gasförmiger Chlorwasserstoffsäure angegriffen wird, wenn es auf helle Rothgluth erhitzt worden, hat schon Boussingault erwiesen, Berthelot hat dann diese Reaction auch bei 500° bis 550° beobachtet. Andererseits wird Chlorsilber, in einer Wasserstoffatmosphäre erwärmt, durch dieses Gas reducirt. Herr Jouniaux hat nun unternommen, genauer den Einflufs der Temperatur auf diese entgegengesetzten Reactionen zu studiren.

Zugeschmolzene Röhren, die entweder geschmolzenes Chlorsilber und Wasserstoff oder reines Silber und trockene Chlorwasserstoffsäure enthielten, wurden hinreichend lange Zeit bei constanten Temperaturen erhitzt. Dann wurden sie plötzlich abgekühlt, unter Quecksilber geöffnet und das Volumen wie die Zusammensetzung des Gasgemisches bestimmt.

Bezüglich der Wirkung von trockenem Wasserstoff auf das Chlorsilber fand man beim Erhitzen auf constante Temperaturen, dafs die Menge der entstandenen Salzsäure zunächst mit der Zeit wächst, dann einem Grenzwerthe zustrebt, der von der Versuchstemperatur abhängt; die Zeit, in welcher diese Grenze erreicht wird, ist um so länger, je niedriger die Temperatur ist; so dauerte es bei 250° mehrere Monate, bis das Gleichgewicht erreicht war; bei 600° genügte eine Stunde. Diese reducirende Wirkung des Wasserstoffs begann bei 200°; sie war noch sehr schwach bei 250° (kaum 5 Proc. HCl im Gasgemisch), stieg schnell auf 75,88 bei 350°, auf 88,88 bei 440°, auf 92,15 bei 530° und auf 92,80 bei 600°.

Die umgekehrte Reaction der Salzsäure auf Silber begann bei 400°. Wenn das Gleichgewicht erreicht war, betrug die Menge des gebildeten Wasserstoffs 94,10 Proc. des Gasgemisches bei 490°; 92,95 bei 530° und 92,8 bei 600°.

Die Versuche ergaben ferner, dafs bei allen Temperaturen unter 600° die Greuze der beiden umgekehrten Reactionen sehr verschieden war, je nach dem System, von dem man ausgegangen. Ueber 600° waren die Grenzen dieselben, welches auch das System gewesen.

H. Rabl: Mehrkernige Eizellen und mehreiige Follikel. (Archiv für mikroskopische Anatomie. 1899, Bd. LIV, S. 421.)

Von W. Stöckel wurden vor kurzem im menschlichen Eierstock mehrkernige Eier beschrieben und durch Theilung des Keimbläschens erklärt (Rdsch. 1899, XIV, 191); vom Verf. ist nun ein anderer, nicht weniger interessanter Fall eines derartigen Vorkommens beobachtet worden. Im exstirpirten, linken Ovarium einer 25jährigen Person fanden sich ebenfalls zahlreiche Follikel mit mehreren Eiern und Eier mit zwei bis drei Kernen, ein ganz ähnlicher Befund also, wie ihn auch Stöckel erhalten hatte. Mit diesem stimmt der Verf. überein, dafs die in einem Follikel enthaltenen Eizellen durch Theilung einer Eizelle mit mehreren Kernen entstanden sind; er glaubt Uebergangsstadien dieses Vorganges bemerkt zu haben. Ebenso nimmt er an, dafs die in einem Follikel vereinigten Eizellen nicht in diesem verbleiben, sondern vielmehr von einander getrennt werden, indem sich Follikelzellen zwischen sie einschieben; jede von ihnen giebt also zur Bildung eines neuen Follikels Veranlassung.

Einen anderen Standpunkt nimmt jedoch Herr Rabl bezüglich der Entstehung der zwei- und mehrkernigen Eier ein. Herr Stöckel hatte diese dadurch erklärt, dafs das Keimbläschen sich auf amitotischem Wege theile, welcher Vorgang allerdings bei einem schon ganz den Charakter des Keimbläschens zeigenden Kerne auffällig erscheinen mufs, da man nicht recht annehmen kann, dafs einem derartigen Kerne noch die Fähigkeit der Theilung zukommen und ein thatsächlicher Beweis dafür nicht geführt werden konnte. Herr Rabl deutet vielmehr die Bilder in umgekehrter Weise. Die Entstehung der mehrkernigen Eizellen möchte er nicht dadurch erklären, dafs der Kern sich (auf amitotischem Wege) theilte, sondern durch Vereinigung solcher Eizellen, welche infolge einer unvollkommenen Sonderung der zelligen Elemente eines Eiballens in ein und denselben Follikel eingeschlossen waren. Indem die Protoplasmakörper der zwei oder mehr in einem Follikel liegenden Eizellen (vielleicht durch den Druck des umgebenden Gewebes) mit einander verschmolzen, kamen die zwei- oder dreikernigen Eizellen zustande.

Ob bei dem geschilderten Vorgange auch die Kerne zweier Eizellen verschmelzen können, läfst der Verf. unentschieden, doch scheint er dieser Auffassung zuzuneigen, die von Herrn Stöckel beschriebenen Stadien der directen Kerntheilung würden dann in umgekehrter Weise zu deuten sein und die auf einander folgenden Verschmelzungsstufen darstellen. Eine Entscheidung zwischen diesen stark abweichenden Auffassungen ist schwer zu treffen.

Der Verf. berührt zum Schlufs noch die auch von Herrn Stöckel aufgeworfene und verneinte Frage, ob die zweikernigen Eier zu den Zwillingsbildungen in Beziehung ständen; so entschieden und ohne weiteres möchte er derartige Beziehungen nicht in Abrede stellen, da er sehr weit entwickelte Follikel mit zwei getrennten Eizellen in der nämlichen Follikelhülle und in einem anderen Falle einen sprungreifen Follikel mit einer zwei Keimbläschen enthaltenden (also zweikernigen) Eizelle auffand. Ohne sich weiter über ihre Bedeutung zu äufsern, hält der Verf. derartige Befunde doch für bemerkenswerth. K.

J. Loeb: Warum ist die Regeneration kernloser Protoplasmastücke unmöglich oder erschwert? (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen. 1899, Bd. VIII, S. 689.)

Schneidet man einzelne Zellen in Stücke, so sind nur die kernhaltigen regenerationsfähig; daraus folgerte man, dafs der Kern specifische, organbildende Stoffe enthält, die er an das Protoplasma abgiebt. Diesen Schlufs bestreitet Herr Loeb. Er ist geneigt, anzunehmen, dafs der Kern nur für das Zustandekommen der Oxydationsvorgänge, welche für die Entwickelung der Regeneration der Zelle unerläfslich sind, nöthig wäre. Katalytisch wirkende Substanzen im lebenden Gewebe, „welche entweder den atmosphärischen Sauerstoff activiren oder die Verbindungen in den Zellen geeignet machen, den atmosphärischen Sauerstoff energischer aufzunehmen“ (Sauerstoffüberträger nach Traube) sind nämlich schon aus den Zellen extrahirt worden, und Spitzer stellte fest, dafs diese „Oxydationsfermente“ zur Gruppe der Nucleoproteïde gehören (Rdsch. 1897, XII, 522). Die Nucleoproteïde sind typische Kernstoffe, welche alle Eisen enthalten. Die Arbeiten von Spitzer machen es also wahrscheinlich, dafs der Kern das Oxydationsorgan der lebenden Substanz ist. Auch frühere Beobachtungen des Verf. (vgl. Rdsch. 1896, XI, 136), sowie die Arbeiten von Budgett und Kühne entsprechen dieser Annahme, indem die Verflüssigung der Pseudopodien kernloser Zellstücke, sowie die Unfähigkeit kernloser Infusorien, eine neue Cuticula zu bilden, auf einen Zustand verringerter Oxydationsthätigkeit hinweisen.

Durch bessere Sauerstoffzufuhr mufs danach das Leben kernloser Zellstücke verlängert werden können. Das ist

auch der Fall: kernlose Stücke chlorophyllhaltiger Algen, in welchen CO_2-Assimilation stattfindet, wobei Sauerstoff frei wird, blieben fünf bis sechs Wochen am Leben (Klebs), während kernlose Infusorienstücke schon nach zwei Tagen zugrunde gingen. Kernlose Zellstücke regeneriren also nicht nur infolge des Herabsiukens der Oxydationsthätigkeit, indem der Kern, das „Oxydationsorgan der lebendeu Zelle", wegfällt. Die Ursache für den vom Verf. früher aufgestellten Satz: „Unter dem zelligen Aufbau verstehen wir den Umstand, dafs es eine bestimmte, aber für verscbiedene Formeu und Gewebe variirende maximale Distanz des Protoplasmaelementes vom nächsten Kern geben mufs", kann also unter den neu gewonnenen Gesichtspuukten so gegeben werden, dafs, wäre die Entfernung der Kerne zu grofs, das entsprechende Protoplasmaelement an Erstickung zugrunde gehen müfste.

P. R.

Lucien Daniel: Die Pfropfung einiger Monocotylen auf sich selbst. (Comptes rendus. 1899, T. CXXIX, p. 654.)

Die Pfropfung der Monocotylen ist bisher stets ohue Erfolg versucht worden. Herr Daniel, über dessen Pfropfungsversuche wir wiederholt berichtet haben, hatte nuu mehrfach eine vollständige Wiederverbindung der beiden Lippen einer langen Längsspalte an Stengeln der weifsen Lilie, von Gladiolus, Funkia ovata, Canna etc. erzielt, und dieser Erfolg veranlafste ihn, bei einigen Monocotylen die Pfropfuug in den Spalt zu versuchen. Aber trotz deutlicher, wenu auch weuig ausgedehnter Verschmelzung sprofsten die Pfropfreiser nicbt aus und hielten sich nur etwa sechs Wochen. Auch das Verfahren des Absäugens oder Ablactirens (wobei die zu vereinigenden Pflanzen mit ihren Wurzeln in der Erde belassen werden) hatte (bei gewissen Caladien angewendet) keinen Erfolg. Es wurde nur eine uuvollkommene Vereinigung erhalten; das Pfropfreis hielt sich grün, warf aber die Blätter ab.

Nunmehr wandte Herr Daniel das Verfahren der Copulation an, aber an ein und derselben Pflanze (Vanilla, Philodendron). Er durchschnitt den Stengel sehr schief in geringer Entfernung (etwa 1 dm) vom Vegetationspunkt und fügte die Theile dann wieder zusammen, indem er einen festen Verband anlegte. Die Wiederverschmelzung beider Theile gelang vollständig; das „Pfropfreis" wuchs, bildete neue Blätter uud gedieh ebenso kräftig, wie die anderen, nicht gepfropften Theile der Pflanze. Man mufs hieraus schliefsen, dafs die Pfropfung von Mouocotylen, wenn sie auch generativer Gewebsschichten entbehren, nicht mebr als unmöglich betrachtet werden darf. Die Versuche des Verf. zeigeu auch, dafs der Erfolg abhängt von der Ausdehuung der in Berührung kommenden Flächen, von dem Pfropfungsverfahren und von der Natur der Pflanzen, die man mit einander verbinden will.

F. M.

Literarisches.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Instituts in Wien. XIII. u. XV. Band. Trigonometrische Arbeiten. (Wien 1899, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

Nachdem die Messung des österreichisch-ungarischen Dreiecksnetzes gegenwärtig zu einem Abschlusse gediehen ist, sollen die Resultate möglichst rasch veröffentlicht werdeu. Band XIII enthält die Netzausgleichungen für deu westlichen Theil der Monarchie, Böhmen, Mähren, Schlesien, Nieder- und Ober-Oesterreich, Kärnthen, Steiermark, Krain, das Küstenland, den nördlichen Theil von Dalmatien, endlich auch für Theile Ungarns und Kroatiens. Der XV. Band bringt die Fortsetzung für die mittleren Theile der Monarchie sowie anschliefsende Gebiete: Bosnien, Hercegovina, Süd-Dalmatien, Albanien bis auf die Insel Corfú.

Jedem Netze ist eiu eigenes Kapitel gewidmet, das mit einem Uebersichtskärtchen des Netzes eingeleitet wird. Die „Resultate der Netzausgleichungen" geben für jede Station die Correction der beobachteten Richtungen, die ausgeglichenen Richtungen nach den Nachbarstatioueu und die (Logaritbmen der) Dreiecksseiten, abgeleitet von der Basis bei Josephstadt. Auf diese Basis sind auch die anderen gemessenen Grundlinien bezogen; die direct gefundenen Längen sind in Randnoten angeführt. Die Uebereinstimmung ist sehr befriedigend, zumal bei Berücksichtigung der grofsen Entfernungen der Grundlinien von einander. — Redigirt wurden beide Bände von Oberst R. v. Sterneck, Leiter der geodätischen Gruppe des militär-geographischen Instituts.

A. Berberich.

Fr. Neesen: Die Sicherungen von Schwach- und Starkstromanlagen gegen die Gefahren der atmosphärischen Elektricität. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Eine zusammenfassende Darstellung der aufserordentlich zahlreichen Vorrichtuugen und Apparate, die zum Schutze elektrischer Anlagen gegen Entladungen der atmosphärischen Elektricität im Laufe der Jahre ersonnen worden sind, hat in der elektrotechnischen Literatur bis jetzt gefehlt. Diese Lücke auszufüllen, ist die Aufgabe, die der Verfasser des vorliegenden Buches sich gestellt hat.

Die ersten drei Kapitel des ersten Theiles enthalten Beschreibungen von Blitzschutzvorrichtungen für Schwachstromaulagen, uach Gesichtspunkten geordnet, die sich aus der Art, wie diese Vorrichtungen functioniren, ergeben. Im vierten Kapitel ist eine kurze Zusammenstellung der an besonderen Stellen benutzen Ableiter gegeben, wobei jedoch die bei submarinen Kabeln benutzten Zusammenstellungen von Schutzvorrichtungen gegen das Eindringen atmosphärischer Entladungen in die Kabel nicht besonders hervorgehoben sind.

Im zweiten Theile ist die schützende Wirkung der Selbstinductiou bei atmosphärischeu Entladungen berücksichtigt, während im dritten Theile die für Starkstromanlagen bestimmten Blitzableiter behaudelt sind. Für die Construction dieser Vorrichtungen sind ganz andere Gesichtspuukte mafsgebend, als für die Construction von Schwachstromblitzableitern, indem hier der Vorrichtung uicht allein die Aufgabe zufällt, die atmosphärische Entladuug aufzunehmen und zur Erde abzuführen, sonderu auch dem nachfolgenden Starkstrome den Weg zur Erde abzuschneiden. Nach der Art und Weise, auf welche letzteres bei den verschiedenen Vorrichtungen erreicht wird, sind dieselbeu in diesem dritten Theile des Buches, zumtheil allerdings in sehr gedrängter Form, zusammengestellt. Die Vorrichtungen sind hier ohne Rücksicht auf ihre praktische Brauchbarkeit aufgezählt; eine Kritik derselben wird au dieser Stelle ausdrücklich vermieden. Es könnte dieser Zusammeustellung jedoch noch manches hinzugefügt werden, insbesondere bezüglich der in der Praxis üblichen Anordnung und Zusammenstellung der Schutzvorrichtungen, bei Starkstromanlagen. Auch vermissen wir unter den im 15. Kapitel dieses Theiles aufgezählten Vorrichtungen die von der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. ausgeführte Bauart des Hörnerblitzableiters.

Des weiteren enthält das Buch Angaben über Beschädigung durch Blitzschläge, sowie über Erfahrungen, die man über das Verhalten der Blitzableiter sowohl bei Schwachstromanlagen, als auch Starkstromanlagen gewonnen hat. Zweckmäfsig wäre hier bezüglich der ersteren näher auf die theilweise in der Literatur angegebene und theoretisch wohl erklärbare Erscheinung einzugehen gewesen, dafs die schützende Wirkung der Selbstinduction der Apparate gegen das Eindringen atmosphärischer Entladungen abnimmt in dem Mafse, als die Entfernung der Aemter von dem Orte, an welchem die Gewitter niedergehen, zunimmt.

Eine Darstellung der mit Blitzableitern ausgeführten Versuche, die zumtheil bemerkenswerthe Ergebnisse lieferten, ist im folgenden Theile des Buches gegeben.

Der letzte Theil endlich enthält eine kritische Abwägung der einzelnen Vorschläge für Blitzschlagvorrichtungen.

Dies reichhaltige Material giebt der Verf. in sehr gedrängter Darstellung. Die streng systematische Anordnung des Stoffes in Verbindung mit zahlreichen Literaturangaben macht jedoch das Buch als Wegweiser auf dem behandelten Gebiete besonders geeignet. In diesem Sinne mufs dasselbe als eine schätzenswerthe Bereicherung der Fachliteratur bezeichnet werden. Rupp.

H. Driesch: Die Localisation morphogenetischer Vorgänge. Ein Beweis vitalistischen Geschehens. 82 S. 8°. (Leipzig 1899, Engelmann.)

In vorliegender Untersuchung stellt Herr Driesch sich die Aufgabe, an einem bestimmten Beispiel — der Localisation bestimmter Differenzirungsvorgänge im Laufe der Ontogenie — die Unzulänglichkeit rein physikalisch-chemischer Erklärungen biologischer Vorgänge direct zu erweisen.

Seine eigenen — durch ähnliche Versuche anderer Forscher ergänzten und zumtheil bestätigten — Versuche über die Entwickelung künstlich deformirter Echinidenkeime haben gezeigt, dafs eine und dieselbe Keimzelle je nach den Entwickelungsbedingungen, unter welche sie gebracht wird, ganz verschiedene Entwickelungsbahnen einschlagen kann, ein Ergebnifs, welches mit den Theorien von Weismann und Roux nicht im Einklange steht. Verf. ist demnach — wie mit ihm O. Hertwig u. A. — Gegner der Theorie von den „organbildenden Keimbezirken". Gleichwohl nimmt derselbe auch keine völlige Isotropie des Eies an, vielmehr schreibt er dem Ei zwei auf einander senkrechte, ungleichpolige Axen zu, da ohne diese Annahme das Hervorgehen bilateral systematisch gehauter Organismen aus einem aus gleichartiger Substanz bestehenden Ei nicht verständlich sei. Die polare Verschiedenheit bezeichnet Verf. auch als ein „Gerichtetsein", welches sich etwa mit der Polarität eines Magnetstabes vergleichen lasse. Die künftige Entwickelung jedes Eitheilchens bezw. jeder Keimzelle im abgefurchten Keim, die „prospective Potenz" derselben, wird nach Driesch bestimmt durch ihre „Position", ihre Lage innerhalb des ganzen.

Als ein aus dieser Beschaffenheit des Eies heraus nicht ohne weiteres verständlicher Vorgang erscheint dem Verf. nun das Auftreten bestimmt localisirter Gebilde, wie z. B. das Auftreten der in bestimmtem Abstande vom oberen und unteren Pol gelegenen Mesenchymzellen der Echiniden, die Bildung des Mundes an der Echinidengastrula, der Wimperschnur an der Bipinnaria der Asteriden, sowie die typische Dreitheilung des Echinidendarmes. Verf. betont besonders, dafs bei den aus isolirten Theilen einer zerschnittenen Gastrula hervorgegangenen Larven der Darm gleichfalls in drei Abschnitte zerlegt wird, deren Gröfse derjenigen der normalen Theile durchaus proportional ist. Diese bestimmte Localisirung sei weder durch die bekannten, äufseren Agentien (Luft, Schwerkraft, Salinität, Temperatur), noch durch Oberflächenspannung zu erklären, biete vielmehr ein Problem sui generis dar. Anders liege die Sache, wenn an einer bestimmten Stelle eines Organismus durch eine directe Reizwirkung direct eine localisirte Neubildung hervorgerufen werde (Bildung von Haustorien an Pflanzentheilen, Gallbildungen, Regeneration verlorener Theile).

Ein Weidenzweig, für sich in die Erde gesteckt, ist imstande, zu einem neuen Baume heranzuwachsen. Jeder einzelne Querschnitt desselben kann, je nachdem er das proximale oder distale Ende eines herausgeschnittenen Zweigstückes darstellt, die Anlage eines Sprosses oder einer Wurzel erzeugen. Aehnlich verhält es sich auf zoologischem Gebiete, z. B. bei Antennularia. Jeder Querschnitt eines Tritonbeines besitzt die Fähigkeit, die distalwärts von ihm gelegenen Theile zu reproduciren, falls sie verloren gingen. In den erstgenannten Fällen ist die „prospective Potenz" für alle Querschnittselemente die gleiche: jedes ist imstande, das ganze zu reproduciren; in letzterem Falle ist sie für jedes Querschnittselement eine andere. Verf. bezeichnet dies als eine determinirte Potenz, und bezeichnet diejenigen Fälle, in welchen jeder Querschnitt die gleiche „prospective Potenz" besitzt, als determinirt aequipotentielle Lebenssysteme.

Im Gegensatz hierzu versteht Verf. unter indeterminirt- oder harmonisch-äquipotentiellen Lebenssystemen diejenigen Fälle, in welchen jedes Querschnittselement eine unbegrenzte Zahl von Entwickelungsmöglichkeiten besitzt, welche sich in die Formel zusammensetzen läfst: „Jedes Element kann Jedes." Verf. exemplificirt hier auf die von Loeb und Bickford studirten Regenerationsverhältnisse bei Tubellaria, auf die Zellen der Echinidenblastula u. a. Die Bezeichnung dieser Fälle als harmonisch-äquipotentielle Lebenssysteme motivirt Verf. damit, dafs „jeder Effect nur einmal oder eine bestimmte Zahl von Malen geschieht und in einer festen Beziehung zu allen anderen Effecten steht". Localisirte Differenzirungen an Lebenssystemen dieser Art sind es nun, welche Verf. — falls äufsere Ursachen, unter welchen er auch alle von anderen Theilen des Organismus ausgehenden Beeinflussungen begreift, ausgeschlossen sind — als Vorgänge sui generis betrachtet.

Diesen Nachweis, dafs hier eine eigenartige, von allen im Bereiche der organischen Natur zu beobachtenden Vorgängen verschiedenartige „Geschehensart" vorliege, betrachtet Verf. als den wesentlichsten Punkt seiner Darlegungen, und bemerkt, sein Versuch, „durch rein analytische Darstellung des Geschehens „Naturgesetze" zu ermitteln, dürfte, wenigstens im Gebiete der Morphologie der Lebewesen, ja vielleicht im Gebiete der Biologie überhaupt, der erste sein", und dafs im Vergleich zu der von ihm angewandten Methode „alles, was bisher in „causaler Morphologie" geleistet war, entweder nur in Vorarbeiten bestanden hatte . . . . oder aber, wo man weiter ging, doch immer nur Kategorien von Geschehensarten äufserlich zusammenstellte, ohne auf die Charakteristik des Geschehens, des Reagirens selbst Rücksicht zu nehmen".

Es sei deshalb — indem wir inhezug auf die Art und Weise, wie Verf. im einzelnen die Localisationsvorgänge zu erklären und analytisch zu formuliren sucht, auf die betreffenden Abschnitte der Schrift selbst verweisen — hier kurz angeführt, auf welche Weise derselbe sie als ein „Geschehen sui generis" charakterisirt.

Indem Verf. „die Gesammtheit des in einem beliebigen Experimentalfalle localisirt geschehenden" als Effect, und die dasselbe bedingende „Operation in ihrer Specificität nach Ort und Quantum" als Ursache bezeichnet, führt er aus, dafs in diesem Falle „Effect und Ursache in einer ganz besonderen Art der Beziehung zu einander stehen, indem, wie auch immer die „Ursache" (der Quantität nach) beschaffen sein möge, der Effect ihr der örtlichen Specificität nach entspricht, und zwar „entspricht" im Sinne der Erreichung eines gegebenen Zieles". Während nun, wie Verf. weiter ausführt, im Gebiete des rein mechanischen Geschehens „der Satz von der Uebertragung der Ursache, deren Kennzeichen hier nur Quantität ist, Geltung habe", ebenso im Gebiete der physikalischen Energieverwandlungen, „soweit Quanta inbetracht kommen, während in Hinsicht des Qualitativen der Umwandlungen ein „Entsprechen" irgend einer Art überhaupt nicht statt hat", während im chemischen Umwandlungsgeschehen sich Ursache und Wirkung in der Weise entsprechen, dafs erstere mit einigen ihrer Kennzeichen in letzterer wieder auftritt. — Im Sinne des Causalschemas sei etwa die Zufuhr von H (bei genügen-

der Temperatur) „Ursache", O „das System, dann ist H_2O die Wirkung —", so sei solches „bei unserem Lebensgeschehen durchaus nicht der Fall"; es handelt sich hier „um ein blofses Zugeordnetsein, aber um ein Zugeordnetsein in unbegrenzter Weise: jeder (der Quantität nach) specifischen Ursache correspondirt eine (der Localisation nach) typische Wirkung, die endliche Erreichung eines gegebenen Zieles ermöglichend". Diese Art des Geschehens bezeichnet Herr Driesch als „Anpassungsgeschehen" oder — mit Entlehnung eines früher von Goltz gebrauchten Wortes — als „Antwortsgeschehen".

Die Fähigkeit, auf die verschiedensten, von aufsen kommenden Reize durch ein zweckmäfsiges, d. h. die Wiedergestaltung der normalen Entwickelungshedingungen herheiführendes „Antwortsgeschehen" reagiren zu können, ist es nun, welche Herr Driesch als ein Charakteristicum des lebenden Organismus hetrachtet. Während es sich hei regulatorischen Einrichtungen an Maschinen complicirtester Art stets nur um einen Ersatz der aufser Function gesetzten Theile durch andere handelt und auch stets nur Schädigungen bestimmter Art compensirt werden können, ist die Regulationsfähigkeit des Organismus eine viel weitergehende, und sie äufsert sich in Modification der von der Störung hetroffenen Theile selbst. Dafs nun an einem bestimmten Orte gerade diese oder jene ganz bestimmte Wirkung eintritt, führt Verf. auf besondere, zunächst von den Polen der ungleichpoligen Axen des Eies — als den einzigen durch hesondere Beschaffenheit ausgezeichneten Punkten — ausgehende Fernkräfte zurück, deren Wirkungsbereich im Falle normaler Entwickelung ein typisch hestimmter ist, im Falle einer Entwickelungsstörung — wie z. B. die oben erwähnte Theilung der Echinidengastrula — regulatorisch modificirt werden kann, so dafs in dem angezogenen Beispiel die Einschnürungsstellen des Darmes bei der Theilgastrula dem Ausgangspuukte der Fernkräfte näher liegen. Wie Verf. nun im einzelnen die Wirkung dieser Druckkräfte sich denkt und wie er das Zustandekommen der Lehensvorgänge im Gegensatze zu dem maschinellen Geschehen analytisch zu formuliren sucht, das mufs in der Arheit selhst nachgelesen werden, da es sich nicht gut auszugsweise darstelleu läfst.

Es fragt sich nun, in wie weit dem Verf. der Beweis für seine Behauptung, dafs es sich hier um Vorgänge sui generis handle, gelungen ist. Eine eingehende Kritik der Ausführungen, deren weseutlichste Punkte wir im Vorstehenden kurz hervorgehoben hahen, würde weder dem Charakter dieser Zeitschrift entsprecheu, noch auch im Rahmen eines Referates möglich sein. Es sei deshalb nur kurz darauf hingewiesen, dafs gerade hei der hohen Bedeutung, welche Verf. der „Lage im ganzen" für die Eutwickelung der einzelnen Theile des Organismus zuerkennt, wohl eine eingehendere Untersuchung der Frage am Platze gewesen wäre, oh nicht ohne Zuhülfenahme ganz neuer „Geschehensarten" und in ihrer Wirkungsweise schwer verständlicher Fernkräfte durch die Einwirkung der einzelnen Theile des sich entwickelnden Organismus auf einander — mag es sich um die Elemente des Eies, die Blastomeren oder die verschiedenen Organe und Organanlagen handeln — an den verschiedenen Orten derselhen hinlänglich verschiedene Bedingungen geschaffen werden können, um die Localisation der Differenzirungsvorgänge zu erklären. Nehmen wir auch für das Ei nur eine „gerichtete" Structur im Siune des Verf. an, so mufs jedes Theilchen desselben, je nachdem es dem einen oder dem anderen Pole näher liegt, unter etwas anderen Eutwickelungsbedingungen stehen, und diese Bedingungen müssen sich hei einer Theilung oder anderweitigen Schädigung des Organismus naturgemäfs ändern. Es kann demnach unseres Erachtens der vom Verf. angestrehte Beweis, dafs es sich hier um eine völlig neue Geschehensart handle, nicht als erhracht angesehen werden.

R. v. Hanstein.

W. Waldeyer: Zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Berlin. (Berlin 1899, Hirschwald.)

Die Rede, die Herr Waldeyer zur Gedächtnifsfeier des Stifters der Berliner Universität am 3. August 1899 hielt, gieht in anregender Weise das Bild der Geschichte des auatomischen Unterrichts iu Berlin. — Um den Anfang des 18. Jahrhunderts, ein Jahrhundert vor der Gründung der Universität, heginnt iu Berlin sich ein anatomischer Unterricht zu entwickeln. Der erste Professor der Anatomie war Ch. M. Spener (1713 his 1719), dem H. Henrici (his 1723) im Amte folgte. Beide übten den anatomischen Unterricht noch in der vom Mittelalter her ühlichen Weise: sohald eine Leiche zur Verfügung stand, wurde durch eiu Programm (Vortr. theilt das interessante Programm der ersten Demonstration in extenso mit) zu der „Auatomie" — so hiefsen die öffentlichen Sectionen — eingeladen. Erst unter Buddaeus, dem Nachfolger Heuricis, (bis 1773) tritt ein regelmäfsiger, in hestimmten Wochenstunden das ganze Jahr fortgeführter Unterricht in der Anatomie ein.

Weiterhin heschäftigt Vortragenden die Frage, wann die Präparirübungen für die Studireuden als regelmäfsiger Unterrichtsgegenstand eingeführt worden sind. Herr Waldeyer hat der Sache iu alleu Universitäten des In- und Auslandes nachgeforscht und die Ergebnisse dieser Forschung in einem sehr interessanten Ueberblicke dargelegt. Hier sei nur erwähnt, dafs das Collegium medico-chirurgorum in Berlin „eine derjenigen medicinischen Schulen ist, an der regelmäfsige Präparirübungen mit am frühesten eingeführt wurden, wahrscheinlich schou von 1720 bis 1726, sicher aber von 1750 an". Früher findet man diese Einrichtung in Paris (1706), und in Strafshurg i. E. unter Johannes Salzmann (1708). Die meisten anderen Universitäteu kamen erst viel später nach.

P. R.

Carl Schultz: Die Ursacheu der Wettervorgänge. Neuerungen und Ergänzungen zum Weiterbau der meteorologischen Theorien. In kurzer, allgemein verständlicher Fassung. (Wien 1899, A. Hartleben.)

Das vorliegeude Werk unternimmt es, die Ursachen der Wettervorgänge zu erklären und somit der langsam vorschreitenden wissenschaftlichen Forschung voraus zu eilen. Dafs der Verf. sich hierhei theilweise mit den ueueren, auf streng wissenschaftlicher Grundlage heruhenden Ergehnissen der Forschung in Widerspruch setzt (siehe z. B. das Kapitel über die Fortbewegung der Minima), würde ihm nicht zum Vorwurf zu machen sein, wenn er seine gegentheiligen Ansichten in genügeud exacter Weise begründet hätte. Leider wird dies aber in dem vorliegenden Werke vermifst. Eine Erörterung der Falbschen Theorie wäre in eiuem Buche, welches Anspruch auf Wissenschaftlichkeit macht, ebenfalls am besteu ganz unterhliehen. Abgesehen von diesen Ausstellungen giebt das Werk dem mit Meteorologie nicht vertrauten Leser einen Begriff der wichtigsten Gesetze derselben und ist daher für Nichtfachleute keineswegs werthlos.

G. Schwalbe.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 11. Januar theilte Herr Landolt Beobachtungen mit, welche sich an seine in den Sitzungsherichten der Akademie von 1893 (Rdsch. VIII, 327) veröffentlichten „Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper" anschliefsen. Bei der Reduction von Silbernitrat durch Eisenvitriol wurde in Uebereinstimmung mit früheren Ergebnissen eine Gewichtsahnahme erhalteu — Herr Landolt überreichte ferner eine von Herrn McCrae veranstaltete, englische Ausgabe seiner in Graham-Ottos Lehrbuch der Chemie, Bd. I, Abtbl. 3, erschienenen Monographie über die Beziehungen zwischen

optischer Activität und chemischer Constitution. — Herr Dr. B. Rawitz übersendet einen Sonderabdruck aus dem Archiv für Naturgeschichte, betitelt: „Ueber Megaptera boops Fabr. nebst Bemerkungen zur Biologie der norwegischen Mystacoceten" als erste der Veröffentlichungen, welche die Ergebnisse seiner zum Studium der Cetaceen im Sommer 1899 mit akademischen Mitteln ausgeführten Reise nach den Küsten Norwegens darlegen sollen. — Herr Dr. A. Völtzkow übersendet ein zu den Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft gehöriges, weiteres Heft (Bd. II, Heft 1) der wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Reisen in Madagaskar und Ostafrika 1889 bis 1895, welches seine mit Mitteln der Humboldt-Stiftungen ausgeführten Untersuchungen über die Entwickelung der Krokodile enthält.

Der Einflufs des Magnetismus auf die thermoelektrischen Eigenschaften der Legirungen aus Wismuth und Blei ist nach derselben Methode und mit denselben Apparaten von Herrn G. Spadavecchia untersucht worden, wie er sie zum Studium der Wismuth-Zinnlegirungen verwendet hatte (Rdsch. 1899, XIV, 612). Dabei ergaben sich folgende Gesetzmäfsigkeiten: 1. Die Aenderung der thermoelektromotorischen Kraft der Wismuth-Blei-Legirung durch Einwirkung des Magnetismus nimmt zu mit steigender Aenderung des Magnetfeldes. 2. In einigen Legirungen hat sie einen verschiedenen Werth je nach dem Sinne der Magnetisirung des untersuchten Stabes. 3. Unter der Einwirkung eines bestimmten Magnetfeldes nimmt die Aenderung der thermoelektrischen Kraft zu vom reinen Wismuth bis zum Bleigehalt von 0,094 Proc., ändert dann ihr Vorzeichen bei einer Legirung zwischen 0,094 Proc. und 0,15 Proc. Diese Aenderung wächst, bis ein zweiter Zeichenwechsel eintritt bei einer Legirung, die etwas mehr als 14 Proc. Blei enthält. Schliefslich ändert sich das Vorzeichen zum drittenmale bei einer Legirung von nahezu 50 Proc. Blei, um dann weiter zu sinken bis auf Null beim reinen Blei. 4. Die Procentgehalte, denen die Zeichenwechsel der Aenderungen der thermoelektrischen Kraft entsprechen, sind, mit Ausnahme des ersten, diejenigen, bei denen sich auch die Zeichenwechsel der elektromotorischen Kraft folgen. (Die Legirungen sind nämlich von 0 Proc. bis 18 Proc. Blei gegen Kupfer positiv, dann bei 50 Proc. negativ und schliefslich wieder positiv.) (Il nuovo Cimento 1899, Ser. 4, Vol. X, p. 161.)

Einem in der Science vom 8. December veröffentlichten Briefe des Herrn Alexander Agassiz, der über die Reise des „Albatrofs" vom 23. August bis zum 30. September berichtet, sind die nachstehenden Daten entnommen: Die erste Tiefenmessung auf der Fahrt von Californien nach Tahiti wurde in 30° 10′ N. Br. und 125° W. L. vorgenommen und ergab eine Tiefe von 1955 Faden; von hier bis zum Nordrande des Plateaus, von dem die Marquesas-Inseln aufsteigen, wurden 26 Stationen gemacht; die Tiefe nahm allmälig zu bis zu 3088 Faden in 16° 38′ N und 130° 14′ W, schwankte zwischen 2883 und 2287 in 7° 58′ S und 139° 0,8′ W und stieg dann zu dem Plateau von 2000 Faden auf, auf dem die Marquesas-Inseln sich erheben. Zwischen diesen und den Paumotus wurden 9 Stationen gemacht, die Tiefen schwankten zwischen 2451 und 2527 Faden und erreichten ihr Maximum in 12° 20′ S, 144° 15′ W, um nach und zwischen den Inseln bis auf mehrere Hundert Faden abzunehmen. Weiter nach Westen blieb der Charakter des Meeresgrundes in diesem Theile des Pacific der gleiche und das Ergebnifs der 72 bis Ende September ausgeführten Sondirungen war, dafs ein tiefes Becken sich zwischen den Breitengraden 24° 30′ N und 6° 25′ S erstreckt, dessen Tiefe von nahezu 3100 Faden (5580 m) bis etwas unter 2500 Faden (4500 m) schwankt; dasselbe ist wahrscheinlich die westliche Fortsetzung eines tiefen Beckens, das östlich von der hier erforschten Gegend gelothet war. Herr Agassiz schlägt vor, diese grofse Depression des centralen Pacific nach dem Führer des „Albatrofs" das „Moser-Becken" zu nennen.

Die Bodenbeschaffenheit dieses Beckens ist gekennzeichnet durch rothen Thon und Manganknollen, die überall vorzukommen scheinen, wo der Boden nicht durch Globigerinen, Pteropoden und Landschlamm verändert ist. Wo der Boden beim Annähern an Inseln sich hob, fand man Globigerinenschlamm, der in Pteropodenschlamm, in feinen und schliefslich in groben Korallensand überging. — Die Temperatur am Grunde des „Moser-Beckens" schwankte zwischen 34,6° F (1,66° C) und 35,5° F. Reihentemperaturen konnten nicht genommen werden, doch sind an der Station 11 beobachtet worden an der Oberfläche 79° F (26,1° C), in 50 Faden 78,7° F, in 100 Faden 55,9°, in 200 Faden 48,9°, in 300 Faden 44,1° und in 700 Faden 38,9° (3,8° C). Zwischen den Paumotus und Tahiti sind die Bodentemperaturen gar nicht gemessen worden.

Aus Mangel an Tiefseenetzen war man auf Oberflächenfänge beschränkt, die gewöhnlich einmal am Morgen und einmal am Abend gemacht wurden; soweit möglich wurden mit den offenen Netzen auch in Tiefen von 100 bis 350 Faden Fänge gemacht. Die Ergebnisse waren sehr befriedigend. Die Sammlung der Oberflächenthiere ist sehr reich und viele interessante Formen sind gefunden worden. Die tieferen Fänge bestätigten die Erfahrungen der früheren Expeditionen, dafs jenseits 300 bis 350 Faden sehr wenig Thiere gefunden werden und dafs in der Schicht oberhalb 300 Faden die gröfsere Zahl vieler sogenannten Tiefseecrustaceen und Tiefseefische angetroffen werden.

Eingehend hat Herr Agassiz die westlichsten Atolle der Paumotus-Inseln studirt und giebt eine Beschreibung von den daselbst beobachteten Eigenthümlichkeiten; wenn er es auch noch für vorzeitig hält, aus dieser Untersuchung allgemeine Schlüsse über die Art abzuleiten, wie diese Atolle entstanden sind, so spricht doch nichts dagegen, dafs sie ähnlich wie die Fiji-Inseln sich in einem Hebungsgebiete gebildet haben. (Science. 1899, N. S., Vol. X, p. 833.)

Ueber die Function der halbzirkelförmigen Kanäle (Bogengänge) des Gehörorgans ist trotz der vielen Versuche und Discussionen, welche hierüber geführt worden sind, eine allseitige Uebereinstimmung noch nicht herbeigeführt. Die nach Abtragung der Kanäle beobachteten, charakteristischen Störungen im Gebiete des Bewegungsapparates werden von den Einen als eine Ausfallserscheinung eines zerstörten Organs und also als Beweis für die Function des letzteren (des „Gleichgewichts"- oder „statischen" Sinnes und des „tonischen" Organs) gedeutet, während Andere die Bewegungsstörungen als Reflexerscheinungen auffassen, die durch die operativ gesetzten Reize ausgelöst werden, eine specifische Function der Bogengänge sei also durch die Versuche keineswegs erwiesen. Herr G. Gaglio suchte zwischen diesen beiden Auffassungen eine Entscheidung herbeizuführen durch Versuche, in denen er sowohl bei der experimentellen Abtragung der Bogengänge, als auch bei normalen Thieren Cocaïnlösung auf diese Organe local einwirken liefs. Von dem Cocaïn ist durch viele Versuche erwiesen, dafs es nicht allein die Schmerzempfindung aufhebt, sondern auch die specifische Function der Nerven (Geschmacks- und Geruchsnerven) wird durch locale Cocaïneinwirkung unterdrückt. Wird nun Cocaïn bei der Operation der Bogengänge angewendet, so müfste durch Beseitigung der Empfindung auch die Reizung wegfallen, welche die Bewegungsstörungen reflectorisch hervorruft, die Operation müfste unwirksam sein; andererseits müfste, wenn das Cocaïn auf die unverletzten Kanäle einwirkt, nach der ersten Theorie wegen des Ausfalles ihrer specifischen Thätig-

keit derselbe Effect erzielt werden, wie bei Abtragung der Bogengänge. Die vielfach, meist an Tauben, aber auch an anderen Thieren angestellten Versuche führten übereinstimmend zu dem Ergebnifs, dafs die charakteristischen Bewegungsstörungen, die der Ahtragung der halbzirkelförmigen Kanäle folgen, von der Unterdrückung einer Function herrühren und nicht von einer durch den sensiblen Reiz erzeugten Reflexthätigkeit. Auf die an dieses Ergebnifs geknüpfte theoretische Discussion der Frage soll hier nicht eingegangen werdeu. (Archives italiennes de Biologie. 1899, T. XXXI, p. 377.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den ordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin, Dr. Wilhelm v. Branco, zum ordentlichen Professor erwählt.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat die grofse goldene Medaille für Wissenschaften dem Forschungsreisenden Eugen Wolf verliehen.

Die Petershurger Akademie der Wissenschaften hat die Professoren Fischer (Berlin) und Boltzmann (Wien) zu correspondirenden Mitgliedern ernannt.

Die Berliner Universität hat den Chemiker Ignaz Stroof zu Griesheim zum Ehrendoctor der Philosophie ernannt.

Der Rath der Londoner Royal Astronomical Society hat die goldene Medaille Herrn Poincaré (Paris) zuerkannt.

Die Geological Society hat verliehen: die Wollaston-Medaille dem Prof. G. K. Gilbert (Washington), die Murchison-Medaille dem Baron A. E. Nordenskiöld (Stockholm), die Lyell-Medaille dem Herrn J. E. Marr (Cambridge); Preise erhielteu: Herr G. T. Prior, Herr A. Vaughan Jennings, Fräulein G. L. Elles, Herr G. C. Erick und Prof. T. T. Groom.

Der ordentliche Professor der Physik an der Universität Giefsen, Dr. W. Wien, hat einen Ruf nach Würzburg erhalten. Prof. Ludwig Knorr in Jena als ordentlicher Professor der Chemie an die Universität Freiburg i. B. berufen.

Docent Dr. Winkler zum aufserordentlichen Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — Dr. F. R. Kjellmann zum Professor der Botanik an der Universität Upsala; — Docent Dr. Arwed Wieler an der technischen Hochschule in Aachen zum Professor.

Habilitirt: Dr. Forch für Physik an der technischen Hochschule Darmstadt.

Dr. Ebermeyer, ordentlicher Professor der Bodenkultur und Meteorologie in München, ist in den Ruhestand getreten.

Gestorhen: Ordentlicher Professor der Anatomie an der Universität Pavia, Dr. Giovanni Zoja; — im December zu Marseille der Mineraloge Mathey, correspondirendes Mitglied der Pariser Akademie; — der frühere Professor und Director der landwirthschaftlichen Centralschule in Weihenstephan, Dr. Karl Lintner, 71 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicbt besprochenen ist nicht möglich.)

Die Entwickelung des socialen Bewufstseins der Kinder von Will. S. Monroe (Berlin 1899, Reuther und Reinhard). — Lehrbuch der Experimentalphysik von Adolph Wüllner, 5. Aufl., Bd. IV. 2 (Leipzig 1899, Teubner). — Wärmemotoren von Prof. Alfred Musil (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen vom Fest-Comité (Leipzig 1899, Teubner). — Die chemischen Vorgäuge in der Photographie von Dr. R. Luther (Halle 1899, Knapp). — Erdkunde für höhere Lehranstalten von Dr. Adolf Pahde I (Glogau 1899, Flemming). — Erklärung geographischer Namen von Eduard Reiche (Glogau, Flemming). — Monographien aus der Geschichte der Chemie von Prof. Dr. Kahlbaum. III. Berzelius' Werden und Wachsen von H. G. Söderhaum. IV. Christian Friedrich Schönbein von Kahlbaum und Ed. Schaer I. V. Justus von Liebig und Christian Friedrich Schönbein, Briefwechsel von Kahlbaum und Ed. Thon (Leipzig 1900, Barth). — Eine Landschaft der Steinkohlenzeit von Dr. H. Potonié (Leipzig 1899, Bornträger). — Briefwechsel zwischen Franz Unger und Stephan Endlicher von G. Haberlandt (Berlin 1899, Bornträger). — Otto Hühners Geographisch statistische Tabellen aller Länder von Prof. Fr. v. Juraschek (Frankfurt a. M. 1899, Keller). — Chemie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe von Dr. A. Pagel, 6. Aufl. von Dr. G. Meyer (Leipzig 1900, Voigt). — Justus v. Liebig und die Medicin. Rede von Prof. Klemperer (Berlin 1900, Hirschwald). — Feier zur Einweihung des neuen Kuppelbaues und des grofsen Refractors des Observatoriums zu Potsdam (1899). — Beiträge zur prähistorischen Chirurgie nach Funden aus deutscher Vorzeit von Robert Lehmann-Nitsche (Dissertation 1898). — Protoplasmastudien am Salmonidenkeim von Wilhelm His (Leipz. Abhandl. 1899, III). — Untersuchungen über den Saisondimorphismus im Pflanzenreiche von Prof. R. v. Wettstein (S.-A.). — Hahen die Fische ein Gedächtnifs? von L. Edinger (S.-A.). — Einige neue Eigenschaften von festen Körpern, besonders von Metallen, von Dr. Karl Francke (S.-A.). — Beiträge zur Malariafrage von Dr. Carl Schwalbe (S.-A.). — Gustav Heinrich Wiedemann. Ein Erinnerungsblatt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Maxima veränderlicher Sterne vom Miratypus treten im März 1900 ein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
2. März	R Virginis . . .	7.	12h 33,4m	+ 7° 32′	145 Tage
7. „	X Ophiuchi . .	7.	18 33,6	+ 8 45	336 „
7. „	V Cassiopeiae .	8.	23 7,4	+ 59 9	229 „
13. „	T Ursae maj. .	8.	12 31,9	+ 60 2	257 „
16. „	$R\,T$ Cygni . . .	7.	19 40,9	+ 48 32	198 „
24. „	T Herculis . . .	8.	18 5,3	+ 31 0	165 „
26. „	S Librae	7.	15 15,6	— 20 2	192 „

R Virginis besitzt ein Spectrum III. Typus, in dem neun Absorptionsbänder, allerdings recht blafs, vorhanden sind. Bei X Ophiuchi hat Espin helle Linien vermuthet. Bei T Cassiopciae sind die Absorptionshänder bis in die blaue Spectralregion zu erkennen. Das Spectrum des stark rothen Sternes T Herculis ist das normale der veränderlichen vom Miratypus, in dem die Wasserstofflinien, namentlich $H\beta$, hell sind.

Die im Jahre 1899 entdeckten neuen und wiedergekehrten periodischen Kometen scheinen nun sämmtlich unserem Sehbereiche entschwunden zu sein. Die bis jetzt veröffentlichten Beohachtungen reichen hei Komet 1899 I Swift vom 2. März bis 10. August (umfassen also 161 Tage), bei Komet 1899 II, dem Holmesschen, vom 10. Juni bis 4. November (Licksternwarte); der Tuttlesche Komet 1899 III konnte auf der Kapsternwarte noch bis 10. Juli beobachtet werden, wo er äufserst schwach war (Sichtbarkeitsdauer 127 Tage). Der am 6. Mai wiedergefundene zweite Tempelsche Komet 1889 IV war am 26. September für den 12-Zöller der Licksternwarte ein schwierig sichtbares Object geworden (143 Tage), während Komet 1899 V Giacobini nur vom 29. September bis 10. Novemher (Teramo), also durch 42 Tage, beobachtet worden zu sein scheint.

Dagegen erreichte die Sichtbarkeitsdauer des periodischen Kometen Wolf in seiner letzten Erscheinung (1898 IV) 267 Tage; er wurde auf der Licksternwarte bis zum 10. März 1899 verfolgt. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 39, Sp. 1, Z. 3 von oben mufs es heifsen: Dieselbe ergab die Zahl 7,02, wonach das Atomgewicht des Natriums genau zwischen dem des Lithiums und Kaliums liegt.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 10. Februar 1900. Nr. 6.

Die Gleitungen der Krystalle.

Von Prof. O. Mügge in Königsberg i. Pr.

Durch die Publicationen von Ewing und Rosenhain, über welche in dieser Rundschau (1899, XIV, 392) referirt wurde, scheint die Aufmerksamkeit auch weiterer Kreise auf die dauerudeu, uuelastischeu Deformatioueu gelenkt zu sein, deren manche Krystalle fähig sind. Diese Erscheinnugen sind auch in Deutschland, und zwar bereits seit mehr als einem Decennium, Gegenstand eingehender Untersuchung von krystallographischer Seite gewesen, und da die dabei erzielteu Ergebuisse über das von den Genannten Mitgetheilte bereits iu vielen Stücken weit hinaus gehen, soll bier darüber in Kürze berichtet werden.

Die fraglichen Deformatiouen kommen iu Krystallen stets zustande durch Gleitung ihrer Theilcben längs krystallographisch bestimmteu Ebenen, den Gleitflächen, und längs ebenso bestimmten Richtungen, den Gleitrichtungen, und zwar hat man bisher zwei verschiedene Bewegungen der Art kenneu gelernt. Bei der ersten Art ist die Bewegung eine rein translatorische: die der Gleitfläche parallelen Lageu der Krystalltheilchen bewegen sicb längs einer Kante der Gleitfläche, ohne ihre Orientirung gegenüber den in Ruhe bleibenden irgeudwie zu äudern, was sich am schärfsten darin zeigt, dafs so deformirte Krystalle so weiter wachsen können, dafs sie sich auch äufserlich (Grenzflächen, Aetzfiguren derselben etc.) iu uichts mebr von nichtdeformirten unterscheiden. Eine derartige Gleituug, welche jeden beliebigeu Betrag erreicheu kann, ist zuerst vom Verf. 1889 am Brombaryum ($BaBr_2 . 2 H_2O$) erkannt und als Translation bezeichuet. Bei der anderen Art der Gleituug gesellt sich zu der geradlinig fortschreitenden eiue drehende Bewegung der Krystalltheilcheu, wie daran zu erkennen ist, dafs ihre krystallographische Orientirung gegenüber den in Ruhe bleibenden sicb iu gesetzmäfsiger Weise ändert, zugleich ist der Betrag der translatorischen Bewegnng ein ganz bestimmter, nie mehr noch weniger. Eine derartige Deformatiou ist zuerst von Brewster (vielleicht schon von Huygens), und zwar am Kalkspath beobachtet uud im Anschlufs an Thomsou nnd Taits Terminologie von Liebisch „einfache Schiebung“ genannt.

Nur von deu einfacheren Deformationen der ersten Art soll im folgenden die Rede sein.

Translationen kommen an den monokliuen Krystallen des Brombaryums zustande durch Einwirkung eines parallel zur Verticalaxe und zwar (für den iu der üblichen Anfstellnng vorderen Theil der Krystalle) vom oberen zum uuteren Eude der Verticalaxe gerichteten Druckes; die Trauslationsebene (Gleitfläche) (T) ist parallel dem Orthopinakoid (100), die Translationsrichtuug (t) ist parallel der Verticalaxe. Der Betrag der Translation ist für verscbiedene der Translationsfläche parallele Lagen im allgemeinen verschieden, meist am gröfsten für jene uahe der Oberfläche, da hier der Druck meist am längsten wirkt, dann für die inneren Lagen allmälig abnebmend bis zu Null. Die der Trauslationsrichtuug nicht parallelen Pyramidenflächen nehmen daher dnrch treppenartiges Abwecbseln mit schmalen Flächen von T eiue Streifung parallel zur Translatiousebene, die charakteristische Trauslationsstreifung an, oder sie werdeu, wenu die Streifeu äufserst fein werden und der Betrag der Translation für die Lageu uach der Krystallfläcbe T hiu stetig zunimmt, zu cylindrisch gekrümmten Scheinflächen (die Axe des Cylinders parallel der Kaute zu T gelegen), ihr Reflex löst sich iu jedem Falle in ein breites Lichtband parallel zur selbeu Kaute auf; die zur Translationsrichtung parallelen Säulenflächen bleiben dagegen frei vou Streifung uud Scheinkrümmnng, ihre Umrifslinieu aber können zu krummen Scbeinkanten werden. Iu ihren physikalischeu Eigenschaften und dereu Orientirung (Spaltbarkeit, Deformationsfähigkeit, Lage der optischen Hanptschwingungsrichtnugen, Wachsthumsverhältnisse) uuterscheiden sich die deformirteu Tbeile durchans nicht von den anderen.

Bereits im Jabre 1890 schlofs Mc Connel aus der unelastiscben Durchbiegung von Eisstäben, die parallel zur hexagonalen Basis geschuitten uud mit dieser Fläcbe borizoutal gelegt und belastet wareu, auch am Eis auf ein Gleitvermögen parallel zur Basis, und Verf. zeigte 1895, dafs auch hier in der That eine rein translatorische Beweguug möglich sei, deren Ebeue die Basis, deren Richtuug einstweilen uicht näber bestimmbar sei. Inzwischeu war in dem triklin krystallisirenden Kaliummanganchlorür, $KMuCl_3 . 2 H_2O$, eine Substanz gefunden, welche viel leichter als die bisher genanuten Translationen eiuging und bei welcher zugleich der Zusammenbang dieser Bewegung mit uuelastischer Bieguug in ausgezeichneter Weise zu Tage trat. Es liefs sich zeigeu, was beim Eis mangels einheitlicher Krystall-

flächen aufser der Basis nicht möglich war, dafs die nach dem Brachypinakoid (010) tafligen Krystalle dieses Salzes sich ohne Bruch aufrollen liefsen, so dafs jene Flächen sich cylindrisch krümmten, mit der Axe des Cylinders (Biegungsaxe f) in der Translationsebene senkrecht zur Verticalaxe, welche Translationsrichtung ist. Die Krystalle verhalten sich daher so, als bestänen sie aus zahlreichen sehr dünnen und beliebig biegsamen Lagen nach dem Brachypinakoid; diese können, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren, auf einander gleiten, aber nur in der Richtung der Verticalaxe, und daher ist die Biegsamkeit der Krystalle auf die Richtung f senkrecht zu t in T beschränkt und stets mit Translation verbunden.

Die Fähigkeit zu solchen Krümmungen wurde später auch an den Krystallen des Brombaryums nachgewiesen, sie ist hier indessen durch ihre Eigenschaft, noch andere Deformationen einzugehen, einigermafsen verdeckt. Aber noch in einem anderen Punkte unterscheiden sich die Krystalle der beiden Salze. Während nämlich, wie eben erwähnt, die Krystalle von Brombaryum Translationen längs nur einer Kante und auch nur in einem Richtungssinne derselben einzugehen vermögen, erfolgt an den Krystallen des Kaliummanganchlorürs die Translation in Richtung und Gegenrichtung merklich gleich gut. Letztere haben also streng genommen die Fähigkeit zu Translationen nach zwei entgegengesetzten, im allgemeinen (auch bei holoëdrischen Krystallen) nicht gleichwerthigen Richtungen.

Ebenso verhalten sich die trikliuen Krystalle des Cyanit und der Anisenyltetrazotsäure. Ist die Richtung, nach welcher eine Translation vor sich geht, der ihr entgegengesetzten gleichwerthig, was z. B. stets der Fall ist, wenn eine geradzählige Symmetrieaxe auf der Translationsrichtung senkrecht steht, so mufs die Translation nach Richtung und Gegenrichtung mit gleicher Leichtigkeit vor sich gehen. Beispiele dafür sind Gyps, Anhydrit, Antimonglanz u. a., wo die seitlichen Symmetrieebenen Translationsebenen, die Vertical- oder die Brachyaxen Translationsrichtungen sind. Am Eis, wo eine dreizählige Symmetrieaxe zur Basis senkrecht steht, mufs es ebenso mindestens drei gleich gute Translationsrichtungen geben; in diesem Falle ist es wahrscheinlich, dafs Translationen, wenn auch weniger leicht, auch nach den zwischenliegenden, also nach allen Richtungen in der Basis möglich sind. Ebenso scheinen sich die hexagonalen Krystalle von Graphit, Molybdänglanz und Brucit ($Mg(OH)_2$) zu verhalten, ähnlich auch die pseudohexagonalen Krystalle der Glimmer. Bei solchen Krystallen giebt es dann also auch nicht mehr eine stets von Translationsstreifung freie Zone von Flächen, sondern nur noch eine einzige Fläche der Art, nämlich die Translationsebene selber. Es erklärt sich daraus, dafs an den natürlichen Krystallen der genannten Mineralien, welche fast stets Pressungen unterlegen haben, Krystallflächen mit brauchbaren Reflexen aufser der Translationsebene selten sind, während bei den ebenfalls fast stets eingewachsenen und gepreisten Krystallen von Cyanit nur brauchbare Endflächen zu fehlen pflegen.

Bei regulären Krystallen existiren zu jeder Krystallfläche mehrere ihr gleichwerthige, ebenso zu jeder Translationsrichtung. Wenn sie also Translationen eingehen, kann dies stets nach mehreren (mindestens drei) Ebenen und im allgemeinen (Flächen des Hexakisoctaeders ausgenommen) innerhalb jeder auch nach mehreren Richtungen gleich gut erfolgen. Die Druckrichtung wird daher mindestens zu einer Translationsebene und -Richtung stets geneigt sein und Krümmung dieser Ebene bewirken, so dafs die Translationen also bei regulären Krystallen niemals völlig ungestört vor sich gehen können; dafs sie trotzdem stattfinden, verräth sich durch die bei Druck in beliebiger Richtung auf allen Flächen sich einstellende Translationsstreifung. Beispiele für solches Verhalten sind Steinsalz und Sylvin (T || den Flächen des Rhomheudodekaeders, t || den Diagonalen der Würfelflächen), Bleiglanz (T || den Würfelflächen, t || deren Diagonalen) und namentlich die geschmeidigen Metalle Gold, Silber und Kupfer (T || den Octaederflächen, t anscheinend || den Octaederkanten).

Den Vorgang der Translation kann man sich so denken, dafs die in der Translationsebene netzförmig vertheilten Theilchen durch die Gleitung längs eines in gleichen Abständen mit Theilchen besetzten Fadens des Netzes alle immer gleichzeitig wieder an vorher besetzte Stellen gelangen, so dafs also dauernde Aenderungen der Structur nicht eintreten. Bei gleichzeitiger Krümmung um f trifft dies nicht mehr zu, mit der Krümmung müssen vielmehr dauernde Störungen der anziehenden Kräfte zwischen je zwei benachbarten Translationsebenen infolge incongruenten Gleitens Hand in Hand gehen. — Die Krümmungen, welche die Translationen fast stets begleiten, sind namentlich geeignet, die Translationsrichtung in jenen Fällen zu verrathen, wo der Mangel an glatten Krystallflächen die Erkennung der von Translationsstreifung freien Zone und damit die directe Bestimmung von t verhindert. An den natürlichen Krystallen erscheint die Krümmung meist als vielfache Fältelung von T um f (z. B. Antimonglanz, Gyps, Cyanit). Mehrere Translationsrichtungen in derselben Ebene bedingen auch Fähigkeit zu Fältelung nach mehreren Richtungen und sogar zu beliebigen, dann mehr oder minder unregelmäfsig erscheinenden Krümmungen von T, wenn Translation auch nach zwischenliegenden Richtungen möglich ist. Es beruhen darauf die Knickungen und Fältelungen der Blättchen von Graphit, Molybdänglanz und vor allem der Glimmer; ebenso darauf zumtheil die zierlichen, zur Orientirung benutzten Schlag-, Druck- und Biegungsfiguren derselben und analoge, zumtheil complicirtere Figuren am Steinsalz, Sylvin, Bleiglanz, Antimonglanz, Kalkspath u. a. Auch die Fähigkeit mancher Krystalle, sich unelastisch tordiren zu lassen, scheint mit Translationsfähigkeit innig zusammenzuhängen. In den bisher beobachteten Fällen

(namentlich Cyanit, Gyps und Antimonglanz) ist die Torsionsaxe der Translationsrichtung parallel und gleichzeitig mit der Torsion tritt stets auch Translation ein.

Bei den bisher untersuchten, regulären Krystallen führt die Translation nach drei, vier oder gar sechs Flächen und in jeder nach mehreren Richtungen und die damit verbundene nahezu beliebige Biegsamkeit zu geradezu plastischem Verhalten; die durch Krümmung der Flächen bewirkte, stärkere Reibung bedingt dabei auch erhebliche Spannungen, die sich auch optisch bemerkbar machen. Die Bewegungsfähigkeit erscheint dabei um so regelloser, je gröfser sie ist, während daher an dem weniger plastischen Steinsalz, Sylvin und Bleiglanz durch Gleitfähigkeit ausgezeichnete Ebenen schon länger bekannt, wenn auch zumtheil mifsdeutet waren, konnten sie an den edlen Metallen bis vor kurzem der Beobachtung entgehen, obwohl die bei ihnen als Geschmeidigkeit bezeichnete Translationsfähigkeit von Alters her zu den charakteristischen Eigenschaften zählte. So wie Gold, Silber und Kupfer verhalten sich nach der Untersuchung von Ewing und Rosenhain nun auch zahlreiche andere Metalle, indessen scheinen bei einigen von ihnen (sicher beim Eisen) Translations- und (durch einfache Schiebungen bewirkte) Zwillingsstreifung nicht aus einander gehalten, auch fehlt es bei den meisten noch an der Bestimmung der Translationsebene und der Translationsrichtung.

Während die Translationsfähigkeit der Metalle offenbar von Bedeutung ist für ihre technische Verwendung, so kann sie bei den gesteinsbildenden Mineralien eine erhebliche Rolle in der structurellen Metamorphose der Gesteine spielen. Unter ihnen sind bisher am Cyanit, Glimmer, Gyps, Augit, Bronzit, Anhydrit, Kalkspath, Eis und Steinsalz Translationen nachgewiesen oder sehr wahrscheinlich gemacht; es weisen aber manche Erscheinungen auf Translationsvermögen auch bei den gewöhnlichsten Gesteinsgemengtheilen, Quarz, Feldspathen, Olivin u. a. hin; bei ihrer erheblichen Härte ist es bisher allerdings nicht gelungen, Translationen auch willkürlich zu bewirken. Dafs die Translationsfähigkeit des Eises auch bei der Bewegung der Gletscher sich bemerklich macht, geht aus v. Drygalskis Beobachtungen am grönländischen Inlandeis klar hervor (vgl. Rdsch. 1897, XII, 397).

Für die Krystallographie sind die Translationen zunächst von Interesse, weil sie die Abhängigkeit der inneren Reibung in Krystallen von der Richtung anzeigen, dann weil die plastischen Krystalle ein wichtiges Bindeglied zwischen den häufigeren nahezu starren und den zuerst von O. Lehmann beobachteten, aber bisher hinsichtlich ihrer Cohäsionseigenschaften nicht näher untersuchten, flüssigen Krystallen bilden, so dafs damit auch für den krystallinen Zustand dieselben graduellen Unterschiede hinsichtlich der inneren Reibung bekannt sind, welche bei den amorphen Körpern vom härtesten Glas bis zum leichtflüssigen Aether uns längst geläufig sind. Den plastischen Krystallen entsprechen unter den amorphen Substanzen die durch grofse Viscosität ausgezeichneten, wie z. B. die kürzlich von Tammann untersuchten, unterkühlten Schmelzen von Piperidin und Betol. Ob nun auch bei Krystallen eine so hochgradige Veränderung der Viscosität mit der Temperatur vor sich geht, wie sie dort gefunden wurde, ist nicht bekannt, wie es denn bisher so gut wie ganz an quantitativen Messungen darüber mangelt.

Welche Bedeutung ferner die Translationen für die Structur der Krystalle haben, ist noch nicht klar; dafs eine solche besteht, geht namentlich daraus hervor, dafs Translationsflächen durchweg ähnlich wie Spaltflächen, und auch da, wo sie nicht mit solchen zusammenfallen (was bei vielen vorkommt), besonders einfache Indices haben, zu den Symmetrieelementen z. B. senkrecht oder parallel liegen (analog die Translationsrichtungen), dafs sie aufserdem öfter in Zusammenhang stehen mit den für einfache Schiebungen charakteristischen Ebenen und Richtungen, von denen sich ihrerseits zeigen läfst, dafs sie an gewisse Arten von Raumgitter gebunden sind. Es sind daher bei krystallographisch verwandten und daher ähnlich struirten Substanzen auch Translationsebenen und -Richtungen von analoger Lage zu erwarten, was durch die bisherigen Beobachtungen an Augit und Bronzit, Kobaltblüthe und Vivianit, Steinsalz und Sylvin und den geschmeidigen Metallen Gold, Silber und Kupfer durchweg bestätigt ist.

F. W. Pfaff: Ueber Aenderung der Schwerkraft. (Zeitschr. der deutschen geologischen Gesellschaft. 1899, S. 125.)

Die Ermittelung der Intensität der Erdattraction, der Schwereconstante g für möglichst viele Orte der Erdoberfläche bildet heutzutage eine der Hauptaufgaben der Geodäsie. In der Regel wird die locale Gröfse von g aus den Schwingungen eines Pendels bestimmt (v. Sterneckes Pendelapparat). Die Genauigkeit dieser Methode ist sehr grofs, nur erfordern die Beobachtungen ziemlich viel Zeit, fast einen ganzen Tag. Sehr oft kommt es aber nur darauf an, Unterschiede der Schwere zu bestimmen und für diesen Zweck wäre eine rasch arbeitende Methode sehr wünschenswerth.

Verf. hat nun einen Apparat construirt, bei dem die wechselnde Anziehungskraft der Erde dadurch gemessen wird, „dafs die eine Hälfte eines Wagebalkens sich selbstthätig verkürzt oder verlängert; die veränderte Stellung des Wagebalkens wird mittels Mikroskopes und Fadenkreuzes abgelesen. Die veränderte Stellung wird durch Gewichte auf die Normalstellung zurückgebracht; die Normalstellung des Wagebalkens und des Mikroskops wird durch eine feine Libelle angegeben". Bezüglich der Einrichtung des Apparates („Geoharymeters") sei auf das Original verwiesen. Zahlreiche Versuche beweisen seine hohe Empfindlichkeit.

Zunächst wurde die Einwirkung von Gewichtsstückchen auf die Stellung des Wagebalkens geprüft.

Durch ein Gewicht von 5 mg wurde die Ablesung um 16,53 ± 0,04 Theile des Mikrometers verändert; 10 mg verursachten eine Aenderung um 33,07 ± 0,14, und 20 mg eine solche im Betrage von 66,14 ± 0,03 Theilen. Die Veränderung erweist sich also innerhalb der genauuten Grenzen genau proportional den zugelegten Gewichten und kann auch als genähert richtig in weiteren Grenzen zur Umrechuung der Verschiebung in Gewichtsäuderuug angewendet werden. Das Resultat war bei eiuer Temperatur von 7° dasselbe wie bei 16°; beide male gaben Belastungen um 10 mg eine Verschiebung um 33,07 Theilstriche, die im folgenden kurz mit ω bezeichnet seiu mögen.

An sich beeinflufst aber die Temperatur selbst die Stellung des Apparates, indem sie die Länge seiner einzelnen Theile verändert. Es ergab sich für eine Temperaturänderung des in eiuen Kasten eingeschlossenen Apparates im Betrage von $^1/_{50}$ Grad $= 1\,t$ eine Stelluugsäuderuug um $1{,}0280\,\omega \pm 0{,}0006\,\omega$. Die Temperatur ist ein wesentlicher Factor bei dem Geobarymeter, sie mufs daher sehr sorgfältig bestimmt und in Rechnung gestellt werden. Weuiger bedeutend ist der Einflufs des Barometerstandes, iudem die dadurch verursacbte Aenderung des Gewichtes eines Liters (der den Apparat umgebenden) Luft um 0,001 mg $=$ 1 *Ba* eine Verschiebung um $0{,}38\,\omega$ bervorruft. Der Einflufs der Luftfeuchtigkeit konnte vernachlässigt werden. Aus deu Dimensionen des Apparates läfst sich berecbnen, dafs einer Stellungsänderung um 1 ω eine Schwereänderung um den 108000000. Theil entspricht, durch die 1 kg um 0,00925 mg schwerer oder leichter wird.

Zu den interessautesteu Fragen, welcbe mit Hülfe des Geobarymeters zu lösen wären, gehört die nach der Aenderung der Auziehungskraft der Erde unter dem Einflufs von Sonne und Mond zur Zeit des Vollmondes oder Neumondes zwischen Mitternacht und Mittag. Verf. führt vierzebn Bestimmungen dieser Schweredifferenz bei Neumoud aus den Jahreu 1897 und 1898 an nnd findet sie im Mittel gleicb $19\,\omega \pm 0{,}8\,\omega$. Die durch Sonne und Mond zwischeu Neumond Mittag nnd Mitternacht hervorgerufeue Aenderuug eines Gewichtes von 1 kg beträgt demnach 0,18 mg, oder 1 : 5,5 Mill. des Ganzen. Helmert berechnete diese Gröfse zu 1 : 6 Mill., also in uaher Uebereinstimmung mit des Verf. Messungen.

Auch über die Abnahme der Scbwerkraft bei Hebung des Apparates um 1 m stellte Verf. Beobachtuugeu au; es ergab sich eine Verminderuug des Gewichtes von 1 kg um 0,217 mg statt des zu erwartenden Werthes im Betrage vou etwa 0,3 mg. Doch machte sich bei diesen Versucben viel mehr als bei den anderen die ungünstige Aufstellung des Apparates im zweiten Stocke eines Wohnhauses (in München) fühlbar, wie auch die Hebungsvorrichtung derart war, dafs nie vollständige Ruhe des Apparates erreicht werden konnte.

Durch die Messungen des Verf. werden auch Beobachtungen des Herrn v. Sterneck bestätigt, der gefunden hatte, dafs die Schwere im Laufe eines Jahres periodischen Aenderungen unterliegt, dereu Maxima auf April und Septemher fallen, während die Minima im Januar und Juli eintreten. Verf. erhielt nämlich eine Abnahme der Scbwere von September bis Januar und eiue Zunahme vou Januar bis April, deren Gröfse uugefähr das $1^1/_2$fache des Einflusses von Sonne und Mond war.

Wie sich endlich der Verf. durch Versuche, die zu Schiff auf dem Starnberger See gemacht sind, überzeugen konnte, lassen sich mit seinem Apparate hei ruhigem Wetter nnd bei stillliegendem Fahrzeuge auch auf dem Wasser Messungen der Schwere vornehmen. Damit wäre die Möglichkeit geboten, die Form des Geoides auch auf der hohen See zu ermittelu, was bisher uicht möglich war. Die hierzu erforderlichen Verbesseruugen des Apparates, gröfsere Festigkeit und Unempfindlichkeit gegen Stöfse und Schwaukungen, Erzielung einer noch gleichmäfsigeren Temperatur liegen wohl alle im Bereiche der Ausführharkeit. Die Unregelmäfsigkeiten der Masseuvertheilung unter der Erdoherfläche würden sich bei diesem Apparate auffällig bemerkbar machen, er wäre daher ein ehenso werthvolles Hülfsmittel der geologischen Forschuug wie für die Geodäsie.

Hoffentlich tragen diese Zeilen dazu hei, die mühevollen und umständlichen Untersuchungen des Herru Pfaff in weiteren Kreisen bekannt zu machen. Obwohl die Einrichtungen vielfach nur provisorischer Natur waren, sind die erzielteu Ergebnisse doch sehr werthvoll und vielversprechend. A. Berberich.

Richard Hertwig: Was veranlafst die Befruchtuug der Protozoen? (Sitzungsbericht der Münchener Gesellsch. für Morphologie und Physiologie. 1899, Bd. XV, S. 62.)

Bei seinen Untersuchungeu über die Encystirung und Kerntheilung von Actinosphaerium Eichhorui (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 469 nnd 484) hatte Herr Hertwig auch der Frage nach den Bediugungen der Eucystirung nud der damit verbundenen Befrucbtung Aufmerksamkeit zugewandt. In Bestätigung einer Angabe von Bauer sah er eine Beschleuniguug der Encystirung eintreten, wenn die Actinosphärien in flache Schalen gebracht wurden, und überzeugte sich, dafs in diesem Falle ausschliefslich der Nahruugsmangel das wesentliche Moment sei. Die grofseu Verschiedenheiteu, welche bei diesen sehr zahlreich ausgeführten Versnchen auftraten, liefsen sich zumtheil dadurch erklären, dafs das benutzte Ausgangsmaterial bezüglich des Fütternngszustandes der einzelnen Exemplare ein verschiedenes gewesen; aber diese Erklärung reichte keineswegs aus. Es zeigte sich, dafs der Hunger alleiu die Actinosphärien nicht zur Encystirung zu zwiugen vermag, dafs vielmehr für den Eintritt derselben ein gewisser Zustand des Körpers nöthig ist, der durch Hunger begünstigt wird.

Zu gleichem Resultate führten Versuche mit überreicher Ernährung der Actinosphärien; wegen seiner leicbten Erkennbarkeit war besonders der farbige Stentor coeruleus als Nahrung für die Versuchs-

thiere geeignet, doch wurde auch verschiedenerlei anderes Futter verwendet. Hierbei stellte sich heraus, dafs die Actinosphärien durch tagelange Ueberfütterung in einen Zustand geriethen, in dem sie eine jede Nahrungsaufnahme verweigerten und erst nach ein bis zwei Tagen wieder Nahrung zu sich nahmen. Und in diesen Perioden der Ueberfütterung konnte es zur Encystirung kommen, an der sich zunächst nur wenige Exemplare betheiligten; wenn aber der Versuch Monate lang fortgesetzt wurde, ging schliefslich jede Kultur durch Encystirung ihrem Ende entgegen.

Man sieht also, dafs der zur Encystirung nöthige Zustand des Körpers durch ganz entgegengesetzte Einflüsse hervorgerufen werden kann, durch Hunger und durch Ueberfütterung, von denen ersterer wirksamer ist. Aber beide Einflüsse wirken nicht mit vollkommener Sicherheit; es handelt sich eben nur um begünstigende und nicht um nothwendig bedingende Factoren.

Für die weitere Untersuchung des die Encystirung und die damit zusammenhängende Befruchtung bedingenden Zustandes wurde eine gelegentliche, auffallende Beobachtung bestimmend. Herr Hertwig hatte in einigen seltenen Fällen bei der Einkapselung eine von Brauer beschriebene Verschmelzung der Kerne wahrgenommen und untersuchte nun Hunderte von Actinosphärien in den allerersten Anfängen der Encystirung, doch meist mit negativem Erfolge, so dafs er zur Ansicht kam, dafs die Kernverschmelzung mit Encystirung und Befruchtung nichts zu thun habe, sondern eine Begleiterscheinung des Hungers sei, was er auch an Arcellen beobachtet hatte.

Bei diesen Untersuchungen waren dem Verf. einige Actinosphärien aufgefallen, bei denen die Pseudopodien zum gröfsten Theile eingezogen waren, einige in dicke, körnchenfreie, längsfaserige Stränge verwandelt; der Unterschied zwischen Rinden- und Markschicht war durch Ausdehnung der letzteren verschwunden. Einige Thiere wurden getödtet, die anderen weiter kultivirt, bis sie anfingen, wieder ein normales Aussehen zu gewinnen. Die ersteren besafsen keinen einzigen normalen, bläschenförmigen Kern, während das ganze Protoplasma von unregelmäfsigen Chromatinsträngen durchsetzt war. Bei den in Reconstruction begriffenen Thieren waren noch Reste von Chromatinsträngen vorhanden, daneben spärliche, bläschenförmige Kerne, welche nach den Befunden an den zuerst abgetödteten Thieren sehr wahrscheinlich als neugebildet aufgefafst werden mufsten. „Wir haben somit im vorliegenden Falle ein merkwürdiges Beispiel von Kernreconstruction.“ Die Kerne waren zu Chromatinsträngen geworden, die sich zumtheil im Protoplasma aufgelöst, zumtheil Kernblasen in verringerter Zahl gebildet haben. Der ganze Vorgang gipfelte in einer Reduction der Kernzahl und wurde daher vom Verf. „chromatische Kernreduction“ genannt.

Chromatinstränge im Protoplasma fanden sich auch sonst bei Actinosphärien, und zwar in grofser Menge bei Thieren, die stark gefüttert wurden; sie schwanden in den Zeiten des freiwilligen Hungerns. Bei fortgesetzter, starker Fütterung bildete sich ein regelmäfsiger Wechsel von Thieren mit und solchen ohne Chromatinstränge. Verf. glaubt, bevor er noch sein gesammtes Untersuchungsmaterial verarbeitet hat, sich dahin aussprechen zu können, dafs die Chromatinstränge aus den Kernen hervorgehen, in vielen Fällen geradezu durch Auflösung der Kerne entstehen. Damit stimmt, dafs bei stark fressenden Thieren die Masse der Kerne stärker zunimmt als die Masse des Protoplasmas (vgl. die Beobachtungen von Lily Huie, Rdsch. 1899, XIV, 489), ein Mifsverhältnifs, welches sich durch Umbildung der Kerne in Chromatinstränge und Auflösung derselben wieder ausgleicht. Die freiwillig hungernden Thiere besitzen demgemäfs wieder eine geringere Kernzahl. Die oben erwähnte, auffällige Kernrückbildung und Reorganisation des Zellkörpers wäre sonach ein ins Abnorme gesteigerter Procefs, von dem sich Spuren im gewöhnlichen Leben der Actinospbärien nachweisen lassen.

Die im gewöhnlichen Leben wenig ausgeprägte Bildung von Chromatinsträngen wird aufserordentlich auffällig bei hungernden Actinosphärien, die sich nicht encystiren. Sie können dabei ein Aussehen annehmen, das an die oben geschilderten, kernlosen Formen erinnert. In den hungernden Thieren fanden sich ganz gewaltige Chromatinbrocken neben kleinen, verästelten Fäden; die Zahl der Kerne war eine geringe. Das Auftreten der Chromatinfäden war aber auf das Mifsverhältnifs zwischen Protoplasma und Kernmasse zurückgeführt. Bei reichlicher Fütterung wird dieses Mifsverhältnifs erzeugt durch die starke Kernvermehrung, beim Hunger durch den Schwund, der zunächst das Protoplasma betrifft und sodann auf die Einschlüsse sich erstreckt; der Schwund der Kerne ist aber von Bildung der Chromatinstränge begleitet.

Die grofse Analogie zwischen den Bedingungen, unter denen die Encystirung der Actinosphärien eintritt, und den Bedingungen, welche die chromatische Kernreduction veranlassen, legen die Vermuthung nahe, dafs es Veränderungen im Verhältnifs von Kern und Protoplasma sind, welche sowohl die Encystirung als auch die Kernreduction veranlassen und es bleibt weiter zu untersuchen, unter welchen Bedingungen der eine oder der andere Vorgang eintritt.

Bei den Actinosphärien sind in der Encystirung die Einkapselung und Befruchtung combinirt, während bei den Infusorien diese Vorgänge unabhängig von einander verlaufen; diese Thiere sind daher besonders geeignet, die Frage zu entscheiden, ob Hunger und Ueberfütterung zunächst die Befruchtung veranlassen, die dann secundär die Encystirung hervorrufen, oder umgekehrt. Die Experimente von Maupas und die des Verf. sprechen für die erstere Alternative.

Bei den Infusorien kann durch Hungern, dem gute Ernährung vorangegangen, Conjugation hervorgerufen werden; wenn keine Conjugation eintritt, magern die Infusorien im Hunger ab und gehen schliefslich zugrunde. Hier wirkt der Hunger ähnlich wie bei Actinosphaerium, er begünstigt die Be-

fruchtung, ohne mit Nothwendigkeit zu derselben zu führen. Ob auch fortgesetzte Ueberfütterung Conjugation bei den Infusorien veranlassen kann, ist noch nicht sicher erwiesen. Andererseits konnte sowohl durch Hunger wie durch Ueberfütterung bei Paramecien ein Vorgang hervorgerufen werden, der an die chromatische Kernreduction der Actinosphärien erinnert; es konnten Perioden beobachtet werden, in denen der Hauptkern des Paramecium eine enorme Vergrößerung zeigte, die sich später wieder ausglich, indem der Kern in zwei oder mehr Stücke zerfiel.

Aufgrund seiner Versuche an Protozoen hat Herr Hertwig sich folgende Vorstellungen von den Bedingungen gebildet, welche die geschlechtliche Fortpflanzung hervorrufen. „Im Verlauf der functionellen Thätigkeit des Organismus tritt ein Anwachsen der Kernbestandtheile auf Kosten des Protoplasmas ein und ein immer mehr zunehmendes Mißverhältniß in der relativen Masse beider. Dieses Mißverhältniß kann durch die chromatische Kernreduction ausgeglichen werden oder durch den Beginn der Geschlechtsthätigkeit, wobei ich zunächst noch nicht einmal Vermuthungen äußern kann, welche Verhältnisse es entscheiden, ob der eine oder der andere Vorgang eintritt."

Hiernach müßte auch bei den Befruchtungsprocessen eine mit Reduction des Chromatins einhergehende Reorganisation des Kernapparates sich vollziehen. Das ist in der That der Fall, ganz auffallend bei den Infusorien. Die Anlagen der Hauptkerne, welche durch Theilung der befruchteten Nebenkerne entstehen, sind nicht nur kleiner, sondern auch sehr viel chromatinärmer als die mächtigen Hauptkerne. Bei Actinosphaerium ist die Reduction der Kernsubstanz schon dadurch klar bewiesen, daß die meisten der anfänglich vorhandenen Kerne beim Eintritte der Geschlechtsperiode aufgelöst werden, wozu dann noch der Verlust an Kernsubstanz durch die Bildung der Richtungskörper kommt.

Es ist von Interesse, daß in vielen Fällen auch bei den Metazoen Hunger den Eintritt der Geschlechtsthätigkeit verursacht. Sowohl bei den Rotatorien als bei Cladoceren treten bei beschränkter Nahrung Männchen auf und die parthenogenetische Fortpflanzung wird durch eine streng geschlechtliche ersetzt. Ferner zeigt sich eine Uebereinstimmung zwischen Protozoen und Metazoen darin, daß auch bei den letzteren das befruchtete Ei den Zustand im Leben des Organismus bezeichnet, in welchem die Masse des Kerns, besonders des Chromatins, im Vergleiche zum Protoplasma am geringfügigsten ist.

Gustav Mie: Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung. (Sitzungsbericht der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1898, Bd. CVII, Abth. IIa, S. 1113.)

Während Tait in der Einleitung zu seinen „Eigenschaften der Materie" den Satz aufgestellt hat: „Im physischen Weltall giebt es nur zwei Klassen von Dingen, Materie und Energie", sagt Ostwald in seinem bekannten Lübecker Vortrage über die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus: „Die Materie ist nichts als eine räumlich zusammengedrängte Gruppe verschiedener Energien, und alles, was wir von ihr aussagen wollen, sagen wir nur von diesen Energien aus." In diesen Aussprüchen der beiden hervorragenden Naturforscher zeigt sich die fundamentale Bedeutung des Energiebegriffes für die moderne Naturwissenschaft, aber auch die Verschiedenartigkeit in der Auffassung bei den eifrigsten Vorkämpfern für die philosophische neuere Naturerkenntniß. Eine möglichst kritische und nüchterne Darstellung dessen, was durch die Einführung des Energiebegriffes in mathematischer Behandlung geleistet werden kann, ist daher sehr nützlich und verdienstvoll, und Herr Mie, der auch in zwei Vorträgen auf den Naturforscherversammlungen in Frankfurt (1896) und Düsseldorf (1898) seine bezüglichen Ansichten dargelegt und vertheidigt hat, darf dieses Verdienst in Anspruch nehmen.

Die vorliegende umfangreiche Abhandlung kann als eine eigenartige und selbständige Bearbeitung und Fortführung der hierher gehörigen Forschungen englischer Physiker, wie Poynting, Heaviside, Lodge, nach einheitlichen Gesichtspunkten in mathematischer Form bezeichnet werden. Wegen ihrer großen Ausdehnung müssen wir uns auf die Wiedergabe einiger Gedanken aus der zusammenfassenden Einleitung beschränken. Nachdem eine Individualisirung der Energietheilchen, gleich der der materiellen Theilchen, zurückgewiesen ist, wird trotzdem die Theorie der sogenannten Energieströme als eine notwendige Consequenz aus der Vorstellung der Nahewirkung hergeleitet. Die Forderung, daß es nur Nahewirkungen gebe, wird mathematisch in Form allgemeiner Principien ausgedrückt, deren sich unter Einrechnung des Princips von der Erhaltung der Energie vier ergeben. Während die beiden ersten von der Energie selbst handeln und zu dem Problem der Berechnung der Energie aus den Eigenschaften der Materie führen, handeln die beiden anderen von der Energieübertragung und bringen das Problem mit sich, diese letztere zu berechnen. Es zeigt sich dabei, daß dies mit Hülfe einer durch die Eigenschaften der Materie überall eindeutig bestimmten Vectorgröße zu geschehen hat, die als „wirklicher Energiestrom" bezeichnet wird. Dieser Vector läßt sich, wie in dem zweiten Theile der Untersuchung gezeigt wird, abgesehen von den Energieübergängen durch Gravitation und durch die neu entdeckten Strahlungen, wirklich immer in einer einfachen Weise berechnen. Als besonders wichtig erscheint die Behandlung der Energieübertragung im elektromagnetischen Felde mit dem Ergebniß, daß der von Poynting und Heaviside hergeleitete Energiestrom thatsächlich als der wirkliche Energiestrom zu bezeichnen ist. Damit erweist sich die Poyntingsche Theorie als Consequenz der Maxwellschen; insbesondere entkräftet der Verf. den von Hertz erhobenen Einwand der cyklischen Energieströme in statischen Feldern. Zu erwähnen ist, daß die sogenannte Energetik nicht berücksichtigt wird, da diese Richtung auf die Untersuchung keinen Einfluß gehabt hat.

Zum Schlusse sei es gestattet, aus dem Vortrage des Verf. auf der Düsseldorfer Versammlung die letzten Sätze zu wiederholen:

„Allgemein läßt sich zeigen, daß alle Energieübertragungen, wenn man von den Wirkungen der Gravitation absieht, durch einen aus folgenden vier Componenten zusammengesetzten Vector beschrieben werden können:

1. Convectionsstrom. Bewegte Materie führt Energie mit sich.
2. Mechanischer Leitungsstrom. Der Energieüberträger bewegt sich unter Druck.
3. Thermischer Leitungsstrom. Wärmeleitung.
4. Elektromagnetischer Leitungsstrom. Poytings Vector.

Die mathematischen Ausdrücke für diese vier Vectoren sind leicht aufzustellen, und es gilt der Satz, daß

nur dann Aenderungen in der Energievertheilung eintreten können, wenn mindestens einer dieser Vectoren von Null verschieden ist, und umgekehrt, dafs, wenn dies der Fall ist, stets ein wirklicher oder doch ein realisirbarer Energieübergang ihm entspricht." E. Lampe.

H. Abels: Erdmagnetische Beobachtungen in Obdorsk und Ssamarowo. (Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg. 1899, V. Ser., Bd. XI, Nr. 1.)

Die hier mitgetheilten magnetischen Beobachtungen wurden vom Verf. bei Gelegenheit einer Reise zur Inspection meteorologischer Stationen ausgeführt. Dieselben sind besonders aus dem Grunde von Wichtigkeit, weil bereits frühere Beobachtungen aus jener Gegend vorliegen, so dafs es nunmehr möglich ist, Schlüsse auf die Säcularvariation zu ziehen. Die Untersuchung wurde nach den bekannten Methoden ausgeführt. Es ergiebt sich, dafs sowohl die Richtung als auch die Kraft des Erdmagnetismus am untereu Laufe des Flusses Ob im 19. Jahrhundert ziemlich bedeutenden Aenderungen unterworfen gewesen ist, und zwar hat sich das Nordende der Maguetnadel ständig nach Osten hewegt, mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwas über vier Bogenminuten pro Jahr. Dabei hat sich die Inclinatiou jährlich um 0,6 Minuten vergröfsert. Die horizontale Componente der erdmagnetischen Kraft hat jährlich ahgenommeu um sieben bis acht Einheiten der vierten Decimale C. G. S. (Gaussscher Einheiten). Die ganze Kraft des Magnetismus aber ist um 5 bis 10 dieser Einheiten gewachsen, stärker im Norden, als im Süden.

Bei Zerlegung der erdmagnetischen Kraft in die Compouenten X, Y, Z ergiebt sich, dafs die nördliche Componente an Kraft abgenommen hat, während die heiden anderen Componenten gewachsen sind.

G. Schwalbe.

Henri Becquerel: Ueber die Strahlung der radioactiven Körper. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 1205.)

Die weitere Untersuchung über die Wirkung des Magnetismus auf die Radiumstrahlen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 61) führte Herrn Becquerel zu der Erkenntnifs, dafs diese Wirkung keine allgemeine zu sein scheint. Ein Präparat von Poloniumnitrat, das ihm Herr und Frau Curie zur Verfüguug gestellt, uud das ehenso stark wie Radium die Luft leitend machte und auf eine nicht eingehüllte photographische Platte wirkte, zeigte im Magnetfelde keine derartige Wirkung, die man vom Radium kenut; weder die Phosphorescenz noch die photographische Wirkung des Poloniums wurde vom Magnetfelde merklich heeinflufst.

So wurde zwischen die Pole eines Elektromagneten, dessen Stärke 4000 und sodann 10 000 C. G. S. betragen, das Polouiumpräparat gebracht nnd in Entfernungen, die zwischen 2 mm und 1 cm variirten, eine nicht eingehüllte photographische Platte, weil die Poloniumstrahlen von schwarzem Papier sehr leicht absorhirt werden. Nach einigen Minuteu Exposition erhielt man auf der Platte ein zum Orte der activen Suhstanz symmetrisches Bild, das gleich blieh, mochte der Elektromagnet erregt werden oder nicht. Wenn man aber austelle von Polonium Radium anwendete, so erhielt man mit dem Magnetfelde ein in der Richtung des das Feld erzeugenden Stromes verschobeues Bild.

Die Strahlung des hier nntersuchten Poloniumpräparates erleidet somit nicht dieselben Einwirkungen wie die des Radiums. Es war übrigens auch schon bekannt, dafs diese beiden Strahlenarten von verschiedenen Stoffen sehr ungleich ahsorbirt werden. Ferner mufs hier angeführt werden, dafs die Versuche von Herrn uud Frau Curie über die Uranstrahlen im Magnetfelde gleichfalls zu negativen Ergebnissen geführt. Die Wirkung des Magnetismus enthüllt somit tiefgreifende Unterschiede zwischen den Strahlungen der verschiedenen radioactiven Präparate, die anderer Art sind, als die Unterschiede, welche die Absorptionserscheinungen darhieten. Zwar hat Giesel eine magnetische Ahlenkung der Poloniumstrahlen heobachtet (Rdsch. 1900, XV, 51); aber zweifellos handelte es sich trotz der Namensgleichheit um eiu anderes Präparat als das vom Verf. untersuchte.

S. Simon: Ueber das Verhältnifs der elektrischeu Ladung znr Masse der Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik 1899, Bd. LXIX, S. 589.)

Die Theorie, dafs man es bei den Kathodenstrahlen mit einem Bewegungsvorgange elektrisch geladener Massentheilchen zu thun hahe, wird sehr gestützt durch die Thatsache, dafs sich das Verhältnifs der Ladung dieser hypothetischen Theilcheu zu ihrer Masse (ε/μ) nach verschiedenen Versuchen als nahe constant herausstellte. Das Verhältnifs der Laduug eines Ions zu seiner Masse ist bei der elektrolytischen Leitung der Flüssigkeiten (bei der man sich bekanntlich die Elektricität auch durch Massentheilchen, die „Ionen", transportirt denkt) ebenfalls für jede Art von Ionen eine Coustante (Gesetz von Faraday). Die bisherigen Versuche haben nun ergeben, dafs jenes Verhältnifs bei den Kathodenstrahlen etwa 1000 mal so grofs ist als der gröfste bei elektrolytischen Ionen gefundene Werth (Wasserstoff). Daraus folgt, dafs entweder die Masse der Kathodenstrahlentheilchen sehr klein ist gegen die Dimensionen gewöhnlicher Atome, oder dafs ihre Ladung ungeheuer grofs sein mufs. Jedenfalls hat das Verhältnifs ε/μ grofses theoretisches Interesse. Es liegt nnn die Frage noch offen, ob ε/μ wirklich streng constant ist, da die Angaben der einzelnen Beohachter doch etwas variiren. Auf Anregung des Herrn Kaufmann, der den Werth ε/μ durch Beobachtung der magnetischeu Ahlenkung der Kathodenstrahlen festgestellt hatte, unternahm es daher Herr S. Simon, ε/μ noch einmal unter möglichstem Ausschlufs aller Fehlerquellen nach der von Kaufmann benutzteu Methode zu hestimmeu.

Um einen Begriff von der Art der Berechnung von ε/μ zu geheu, sei darauf hingewiesen, dafs die ablenkende Kraft, der ein Kathodenstrahl im Maguetfelde unterliegt, der Menge Elektricität proportional ist, die durch den Kathodenstrahl transportirt wird. Ferner ist klar, dafs ein fliegendes Theilchen von einer gewissen Kraft um so stärker abgelenkt wird, je leichter es ist. Also ist das Auftreten von ε/μ in den Gleichungen für die magnetische Ablenkung plausibel.

Auf die Einzelheiten der vou Herrn Simon angewandten Vorsichtsmafsregeln und Fehlercompensationen kann hier nicht näher eingegangen werden. Das Resultat der Arbeit sind drei Reihen von Messungeu, aus denen sich drei Werthe von ε/μ ergeben, die nur um 0,4 Proc. hezw. 0,1 Proc. unter einander differiren. Das Mittel dieser drei Werthe ist $\varepsilon/\mu = 1{,}865 \cdot 10^7$ C. G. S. (heim Wasserstoff ist derselhe Werth etwa $= 10^4$). O. B.

Ignazio Schincaglia: Experimentaluntersuchungeu über das Fluorescenzlicht in festen Körpern. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Tomo X, p. 212.)

Das Verhalten des Fluorescenzlichtes in einfachen nud in doppelhrechenden Körpern ist hereits von Sohncke (Rdsch. 1896, XI, 505) uud von G. C. Schmidt (Rdsch. 1897, XII, 381) näher untersucht worden. Der Verf. nahm diese Frage wieder auf in der Absicht, die Fluorescenzerscheinungen hei bisher nach dieser Richtung nicht uutersuchten, isotropen Körpern zu studiren uud soweit sich die Krystalle für diese Untersuchung eiguen, dieselben allen 6 Krystallsystemen zu eutuehmeu. Ferner sollte die Frage definitiv entschieden werden, ob es als allgemeine Regel zu betrachten sei, dafs in den isotropen Körpern ohne Ausnahme das Fluorescenzlicht nicht

polarisirt, in den doppelbrechenden Körpern hingegen polarisirt sei.

Die Untersuchungen wurden meist mit Sonnenlicht angestellt, mit oder ohne Einschaltung eines violetten Glases, bei sorgfältiger Abhaltung störenden Nebenlichtes und unter Benutzung eines drehbaren Nicols zur Ermittelung der Polarisation des Fluorescenzlichtes in den verschiedenen Richtungen. Die Körper konnten in jeder möglichen Orientirung den Strahlen ausgesetzt werden. Untersucht wurden einfachbrechende Krystalle: Diamant, Hyalit, Spinell, Blende, Fluorit, Leucit, Grossular u. a. und verschiedene Gläser; von den Krystallen, besonders vom Fluorit, sind sehr verschiedene Varietäten untersucht worden. Von doppelbrechenden Krystallen konnten nur verwendet werden: Isländischer Spath, Aragonit, Phosgenit, Barythin, Topas.

Aus der Reihe der Ergebnisse, welche bei diesen Experimenten gewonnen wurden, sei hervorgehoben, dafs in den isotropen Körpern das Fluorescenzlicht nicht polarisirt war und daher das schon von Sohncke aufgestellte Gesetz als allgemein gültig betrachtet werden könne. In den doppelbrechenden Krystallen zeigte das Fluorescenzlicht oft, aber nicht immer, Spuren von Polarisation. Im isländischen Spath war es nicht polarisirt, im Aragonit, Phosgenit und Barythin fand man mehr oder weniger theilweise Polarisation, nur der Topas war der einzige Krystall, der das Fluorescenzlicht vollkommen polarisirt zeigte, aber auch bei diesem Krystall war in einigen Exemplaren die Polarisation nur eine theilweise. Hiermit stimmt die Thatsache, dafs Schmidt auch bei künstlich doppelbrechend gemachten Körpern keine Polarisation des Fluorescenzlichtes gefunden.

Ferner sei aus den Ergebnissen die bei den doppelbrechenden Körpern beobachtete Regel betont, dafs, welches auch die Orientirung des einfallenden Lichtbündels zum Krystall sein mochte, wenn man vollständig oder theilweise polarisirtes Fluorescenzlicht erhielt, die wirksamen Theilchen stets in einer bestimmten Richtung zur Ebene der optischen Axen zu schwingen strebten und zwar senkrecht oder parallel zu derselben.

Die Farbe der Krystalle zeigte keine Einwirkung auf die Fluorescenz; aber es traten Verschiedenheiten hervor, je nachdem violettes Glas angewendet wurde oder nicht. Doch soll auf diese, sowie andere Einzelbeobachtungen unter Verweisung auf die Originalmittheilung nicht eingegangen werden; hingegen sind noch einige andere vom Verf. angestellte Versuche kurz zu erwähnen.

Da Zeeman gefunden, dafs ein Magnetfeld Aenderungen in der Wellenlänge verschiedener Lichtstrahlen veranlafst, untersuchte Verf., wie sich das Fluorescenzlicht im Magnetfelde verhalte. Zwischen die Pole eines kräftigen Elektromagneten wurden verschiedene isotrope, fluorescirende Körper gebracht und dort der Einwirkung der Lichtstrahlen ausgesetzt; das Fluorescenzlicht zeigte nun weder eine Aenderung der Farbe, noch eine Polarisation senkrecht oder parallel zu den Kraftlinien. Aehnliche Beobachtungen wurden an doppelbrechenden Körpern angestellt und keine Aenderung in der Farbe des Fluorescenzlichtes beobachtet. Das rothe Fluorescenzlicht des Topases war, wie auch ohne Magneten, vollständig polarisirt. Der Versuch, die Polarisationsebene des Fluorescenzlichtes in der Weise des Faraday'schen Versuches durch Magnetismus zu drehen, ergab keine erkennbare Wirkung.

J. Loeb: Ueber die Natur des Befruchtungsprocesses und die künstliche Hervorbringung normaler Larven (Plutei) aus den unbefruchteten Eiern des Seeigels. (American Journal of Physiology. 1899, Vol. III, p. 135.)

Werden befruchtete Eier vom Seeigel in $^5/_8$ normal starken Lösungen von $CaCl_2$, NaCl, KCl und $MgCl_2$ (eine Concentration, die ungefähr der Concentration des Seewassers entspricht) gebracht, so erfolgt die Theilung am besten in $MgCl_2$, dann in KCl_2, während $CaCl_2$ sich für die Segmentation am meisten hinderlich erweist. Steigert man die Concentration des Seewassers durch Hinzufügen von Salzen, so erfolgt eine Theilung der Kerne, ohne die des Protoplasmas. Bringt man diese Eier wieder zurück in normales Seewasser, so theilen sie sich in so viele Zellen, als sich Kerne gebildet hatten. Herr Loeb untersuchte nun die Wirkung äquimolecularer Lösungen von $CaCl_2$, NaCl, KCl und $MgCl_2$ auf diesen Vorgang und fand, dafs sie in der oben genannten Reihenfolge denselben beeinflussen.

Bekannt ist die Thatsache, dafs unbefruchtete Eier von Echinodermen, Würmern, Arthropoden, die längere Zeit in Seewasser verweilen, sich zu segmentiren beginnen. Bringt man die Eier aus concentrirterem in normaleres Seewasser, so theilen sich dieselben in so viele Zellen, als sich früher Kerne gebildet hatten, aber in keinem Falle führte die Zelltheilung zu der Bildung einer Blastula. Der ganze Vorgang wurde bis jetzt als pathologisch angesehen. Verf. machte nun die Annahme, dafs „etwas in der Constitution des Seewassers die unbefruchteten Eier hinderte, sich parthenogenetisch zu entwickeln".

Zur Prüfung dieser Annahme wechselte er den Gehalt des Seewassers an Na-, Ca-, Mg- und K-Ionen, und fand, dafs eine gewisse Mischung von $MgCl_2$ mit dem Seewasser (50 Proc. $^{10}/_8$ norm. $MgCl_2$ mit ungefähr 50 Proc. Seewasser) dieselbe Wirkung auf die Eier ausübte wie das Eindringen von Spermatozoen. Die unbefruchteten Eier blieben etwa zwei Stunden in dieser Lösung; in das normale Seewasser zurückgebracht, theilten sie sich, bildeten Blastulae, Gastrulae und Plutei und waren in jeder Hinsicht normal. Die Anwesenheit von Spermatozoen war durch eine Reihe von Controlversuchen ausgeschlossen. Legte man die unbefruchteten Eier von demselben Weibchen in normales Seewasser oder in solches, welches zu wenig $MgCl_2$ enthielt, so entwickelten sich in keinem Falle Blastulae, und sie zeigten auch keine andere Erscheinungen als den Beginn einer Segmentation.

Aus diesen Versuchen schliefst Verf., dafs die unbefruchteten Eier der Seeigel alle Elemente enthalten, die zur Entwickelung zum vollständigen Pluteus erforderlich sind; nur die Constitution des Seewassers, in dem oben dargelegten Sinne, hindere die parthenogenetische Entwickelung. Er hält es für möglich, dafs auch bei den Säugethieren nur bestimmte Ionen die parthenogenetische Entwickelung des Embryos verhindern. P. R.

Hans Molisch: Ueber Zellkerne besonderer Art. (Botanische Zeitung. 1899, Heft X, S. 177.)

Bei Untersuchungen über den Milch- und Schleimsaft im Pflanzenreiche begegnete Verf. drei sehr merkwürdigen Formen von Zellkernen, die sich folgendermafsen charakterisiren.

1. Blasenkerne im Milchsafte von Musa Chinensis. Die Kerne sind mit einer grofsen Vacuole derartig vergesellschaftet, dafs sie zusammen entweder eine Kugel bilden, in der der Kern der Innenfläche angelagert ist oder aus der Peripherie der Kugel etwas herausragt. Zuweilen wölbt sich auch die Blase an zwei entgegengesetzten Seiten des Kernes aus, ähnlich den beiden Luftsäcken bei den Pollenkörnern der Föhre.

Nach Ansicht des Verf. entsteht der Blasenkern dadurch, dafs zwischen der eigentlichen Kernsubstanz und der Kernmembran sich ein grofser Saftraum ausbildet, durch den die Membran blasenartig ausgespannt wird. Dies schliefst Herr Molisch daraus, dafs er die normal aussehenden Kerne aus dem Schleimsafte des Blütbenschaftes von Clivia miniata in Blasenkerne von dem Aussehen der Musakerne umwandeln konnte, indem er langsam destillirtes Wasser auf sie einwirken liefs. Die Cliviakerne nehmen dabei Wasser osmotisch auf, und es bildet sich in ihnen zwischen Kernsubstanz und Kernmembran ein grofser Saftraum, der letztere blasenartig

anftreibt. — Die Safthlase erscheint bei den Musakcruen von blafsröthlicher Farhe, wodurch sich der Kern scharf von dem ihn nmgebenden Milchsafte abbebt. Die Vacuolenflüssigkcit mufs Substanzen von hobem osmotischem Aeqnivalent enthalten, weil die Safträume bei Zusatz von destillirtem Wasser zum Milchsaft merklieh anschwellen. Hierin gleichen sie einer andereu Gruppe von Inhaltsbcstandtheilen des Milchsaftes, die Herr Molisch aufgefunden hat. Es sind dies Vacuolen mit Eiweifskrystallen von meist stab- oder prismenförmiger Gestalt. Derartige Krystalle treten zuweilen auch in den Vacuolen der Blasenkerne auf.

Blasenkerne hat der Verf. anch im Milcbsafte einiger Aroideen sowie des Hopfens gefunden. Bei diesen Pflanzen sowohl wie bei Musa waren Kerne in den Milchsaftgefäfsen hisher überbaupt noch nicht bekannt. Niemals hat Verf. einen Kern in karyokinetischer Theilung gesehen; dagegen wurde die Kernsubstanz nicht selten gelappt, eingekerbt oder fast his zur völligen Theilung eingeschnürt vorgefunden. Verf. vermuthet daher, dafs diese Kerne meist durch directe Theilung entstehen.

2. Fadenkerne im Safte der Schleimgefäfse des Blattes von Lycoris radiata (Amaryllideen). Hier wächst der nrsprünglich ruude Kern zu einem langen Faden ans, der ganz aufserordentliche Dimensionen erreichen kann. In einzelnen Fällen wurde seine Länge anf 1510 μ, also über 1,5 mm, geschätzt, wäbrend seine Breite nur 0,1 bis 0,3 μ betrug. Verf. briugt diese Verlängerung der Kerne ebenso wie die Vermehrung ihrer Zahl in langen Milchröhren und Schleimsaftgefäfsen in Verbindung mit der Annahme, dafs der Einflufs des Kernes auf das Leben der Zelle sich nur bis zu einer gewissen Entfernung erstreckt, weshalb eine Vergröfserung des Zellraumes auch Vermehrung bezw. Vergröfserung der Zellkerne verlangt.

Von anderen Pflanzen zeigen die Fadenkerne namentlich das Schneeglöckcben nnd der Hopfen (der, wie oben erwähnt, anch Blasenkerne aufweist).

3. Riesenkerne in den Saftbehältern von Aloë. Diese Saftbehälter bestehen ans etwa 1 mm langen und 0,085 mm breiten, dünnwandigen Schläuchen, die nm den Basttheil des Gefäfsbündelkranzes der Blätter berumliegen. Jede Zelle enthält Protoplasma, einen Kern uud den Aloësaft. Die Kerne, die ziemlich grofse Nucleoli führen, treten in den verschiedenartigsten Gestalten anf nnd erreichen eine ganz bedeutende Gröfse. Im Schleimsafte von Aloë Saponaria wnrden Kerne von 82 μ Länge nnd 40 μ Breite, ja bis zu 825 μ Länge bei 7 μ Breite (also von Fadenform) beobachtet. Zum Vergleiche mufs man sich gegenwärtig halten, dafs die gröfsten, bisher im Pflanzenreiche gefnndenen Kerne Durchmesser von 50 μ besitzen (Embryosack von Fritillaria imperialis). Die beträchtliche Gröfse der Kerne entspricht auch bei Aloë wie in den vorhin gekennzeichneten Fällen dem ansehnlichen Volumen der sie bergenden Elementarorgane. Dazu kommt noch, dafs die Kerne bier dnrch vielfältige Zerklüftnng, Lappnng nnd Furchnng eine Oberflächenvermehrung aufweisen, die vielleicht im Znsammenhange mit ihrer Function in den grofsen Secretzellen der Aloë steht. — Anch mit Bezug auf die Frage, ob die Kerne eine eigene Membran besitzen, sind die Aloëkerne von Interesse, weil sie in vielen Fällen eiue so dentliche, scharf abgesetzte Kernhaut anfweisen, dafs die Kerne förmlich eingekapselt erscheinen. Verf. hebt bervor, „dafs gerade in secretorischen Elementen die Kernhaut als ein ziemlich selbständiges, prägnantes Gebilde anftritt, im Gegensatze zn den Kernen anderer Zellen, denn schon bei den Blasenkernen des Musa-Milchsaftes nnd bei vielen Kernen in den Schleimbehältern vieler Amaryllideen ist die Tendenz zn einer dentlicheren Ausbildnng der Kernhant vorhanden, wenn anch nicht in der auffallenden Weise wie bei Aloë". F. M.

Victor Jodin: Ueber die Widerstandsfähigkeit der Samen gegen hohe Temperaturen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 893.)

Doyer hatte festgestellt, dafs man Getreide im luftleeren Raume bis auf 100° erhitzen kanu, obne dafs die Sameu ihre Keimfähigkeit verlieren. Herr Jodin zeigt nun, dafs man das gleicbe Ergebnifs erhalten kann, wenn man die Samen iu den Wärmeschrank erst einführt, nachdem man ihnen bei einer weniger hoben Temperatur ihr hygroskopisches Wasser entzogen hat.

Samen der Erbse und der Gartenkresse, die nnmittelbar auf 98° sechs Stunden lang erhitzt wurden, gingen zugrunde. Wnrden sie aber zuerst 24 Stnnden lang auf 60° nnd dann 10 Stunden lang auf 98° erwärmt, so bewahrten die Erbsen ein Keimvermögen vou 30 Proc., die Gartenkresse ein solches von 60 Proc.

Diese Immunität wird nur beobachtet, wenn man in eiuem offenen Gefäfs erwärmt, so dafs das hygroskopische Wasser schnell entweichen kann. Operirt man dagegen mit versiegelten oder einfach in capillare, offene Spitzen ausgezogenen Röhreu, deren Dimensionen derart sind, dafs ihre iunere Capacität sich mit Wasserdampf sättigen kann, der anf Kosten nur eines Theiles des hygroskopischen Wassers der eingeschlossenen Samen gebildet wird, so ertragen diese, da sie nicht vollständig austrocknen können, selbst nicht mehr verhältnifsmäfsig schwache Temperaturen. So hatten Erbsen nnd Kressen, die in versiegelten Röhren auf 40° erhitzt worden waren, nach 500 Stunden, d. h. etwa 20 Tagen, ihr Keimvermögen völlig eingebüfst.

Wenn man aber mit den Samen einen austrocknenden Körper in die Röhren hineinbringt, so ändern sich die Dinge, nnd man begegnet wieder derselben Widerstandsfähigkeit, die vorher bei der Erwärmung im offenen Gefäfse beobachtet war. Erbsen und Kressen in versiegelten Röhren, die gebrannten Kalk enthalten, konnten 206 Tage bei 40° in dem Wärmeschranke verweilen, ohne eine merkliche Vermindernug ibres Keimvermögens zn erfahren.

Hier hat man vielleicht die Andentung eines Verfahrens zur Verlängerung des latenteu Lebens und des Keimvermögens gewisser Samen. Verf. giebt an, dafs er seit lange in seinem Laboratorium Samen bewahre, die in eine Mischung von Gips nnd gebrauntem Kalk eingelegt sind und die fortfahren, normal zn keimen. F. M.

Literarisches.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. n. k. militär-geographischen Instituts in Wien. XIV. Band. Das Präcisionsnivellement in der österreichisch-nngarischen Monarchie. (Wien 1899, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

Mit diesem Bande erreicbt die Pnblication des Nivellements Oesterreich-Ungarns, mit Ansnahme von Dalmatien nnd dem Occupationsgebiete, seinen programmgemäfsen Abschlnfs. Es werden hier die Höhenbestimmungen im südöstlicben Theile des Reiches, nämlich in Ungarn nnd Kroatien mitgetheilt. Das gesammte Nivellement ist damit in vier Bänden veröffentlicht; es nmfafst im ganzen 275 Linien in der Gesammtlänge von 18280 km nud 12391 einnivellirte Punkte. Aufser den Beobachtnngsergebnissen selbst wird noch anhangsweise ein vorläufiger Ansgleicb derselben angefügt. A. Berberich.

Adolph Wüllner: Lehrbuch der Experimentalphysik. Fünfte, vielfach nmgearbeitete nnd verbesserte Auflage. IV. Band: Die Lehre von der Strahlnng. XII und 1012 S. (Leipzig 1899, B. G. Teubner.)

Mit dem jüngst erschienenen zweiten Halbbande des vierten Bandes der Experimentalphysik ist auch dieser letzte Band nnd somit das ganze Werk in seiner fünften Auflage znm Abscblnfs gekommen. Bei einem Werke,

das sich in den Fachkreisen eine so angesehene Stellung errungen, und das nun bereits in der fünften Auflage erschienen, kann es nicht die Aufgabe des Referenten sein, auf die längst bekannte und anerkannte Methode der Darstellung des physikalischen Lehrstoffes einzugehen. Es genügt hervorzuheben, dafs der Umfang auch dieses Bandes in der neuen Auflage gegen die letzte bedeutend zugenommen, da der Verf. die zahlreichen Arbeiten der letzten Jahre, soweit sie in den Rahmen des Lehrbuches sich einfügen, und zwar die erweiterte Auffassung von den Strahlungsvorgängen, die Darstellung der elektromagnetischen Lichttheorie, und die durch die elektrischen und magnetischen Kräfte bedingten Lichterscheinungen, sowie die Untersuchungen über die dunkeln, ultrarothen Strahlen in diesen Band aufgenommen. Die Literatur ist bis zum Jahre 1897 berücksichtigt, und so finden wir auch schon die Erscheinungen berücksichtigt, welche in den letzten Jahren eine stattliche Reihe von Physikern experimentell beschäftigt haben; der Zeemaneffect sowohl wie die Becquerelstrahlen sind in ihren ersten grundlegenden Experimenten zur Darstellung gebracht. Den zahlreichen Freunden der Wüllnerschen Experimentalphysik wird die neue Auflage, diese Uebersicht über den Stand der experimentellen Forschung am Ende des 19. Jahrhunderts, eine willkommene Gabe sein.

W. Ostwald: Grundrifs der allgemeinen Chemie. Dritte, umgearbeitete Auflage. (Leipzig 1899, Wilhelm Engelmann.)

Die junge Wissenschaft der physikalischen Chemie besitzt eine Reihe von Darstellungen ihres Gesammtgebietes, deren Eigenart gegen einander abzuwägen von hohem Interesse ist, zumal sie sämmtlich von Männern herrühren, denen gröfsere Theile der Lehrbücher nothwendig zur Darlegung eigener Gedanken und Forschungen sich gestalten mufsten. Gleichsam als den Abschlufs der älteren Periode der physikalischen Chemie kann man die erste Auflage des grofsen Lehrbuches von Ostwald bezeichnen. Es gab einen Ueberblick über die reiche Fülle des bisher geleisteten, zugleich aber zahlreiche Hinweise auf zu erhoffende Erträge des fruchtbaren Gebietes. Als Sammelstätte für diese wurde die Zeitschrift für physikalische Chemie ins Leben gerufen, die ihre Existenzberechtigung alsbald glänzend erweisen konnte, indem gegen Ende des ersten Jahrganges die Arbeiten von van't Hoff über den osmotischen Druck und von Arrhenius über die Dissociation gelöster Stoffe erschienen, denen dann in kurzer Folge die Arbeiten von Nernst über die Theorie der galvanischen Elemente sich anschlossen. Herr Ostwald unternahm die zusammenfassende Darstellung der neuen Anschauungen in einer Form, welche sie auch den sich lebhaft gegen sie sträubenden Chemikern zugänglich machte, im „Grundrifs der allgemeinen Chemie". In glänzender Darstellungsweise erbrachte dieses Buch eine knappe und einfach gehaltene Zusammenfassung des in dem grofsen Lehrbuch Gegebenen, zugleich aber eine Art Rechtfertigung des Neuen. Weniger allgemein zugänglich, dafür aber in scharfer Exactheit sein Verdienst suchend, erschien das Werk von Nernst, die „Theoretische Chemie". Der Physiker hat an das Gebiet der physikalischen Chemie die gleichen Rechte und daran auch die gleichen Verdienste wie der Chemiker. So war es berechtigt und, wie die Folge zeigte, willkommen und von hohem Nutzen, wenn Nernst das Gebiet darstellte, wie es mehr dem Auge des Physikers erschien. In jüngster Zeit endlich hat van't Hoff begonnen, seine zusammenfassenden Vorträge über „Physikalische Chemie" herauszugeben. Es spricht hier wieder mehr der Chemiker. Aber nur zu solchen Lesern, welche die Grundzüge des Gebietes bereits beherrschen. Wenn es sonst der Ruhm eines Lehrbuches sein mag, objectiv zu sein, so dürfte es hier ein Lob bedeuten, wenn van't Hoffs Darstellung als subjectiv bezeichnet wird. Wer die grundlegenden Gedanken so ausgedehnter Theile eines Wissensgebietes gegeben hat, von dem ist es von hohem Interesse zu vernehmen, wie seinem Auge das Ganze erscheint.

Das Bedürfnifs aber nach einer gedrängten Darstellung der physikalischen Chemie, welchem Ostwalds „Grundrifs" entgegengekommen war, hat um so mehr zugenommen, je zahlreichere Wissenszweige die belebende Wirkung der neuen Gedanken verspürten. Neben der Vollendung des gewaltigen Werkes, der Umarbeitung seines grofsen Lehrbuches, hat sich darum Herr Ostwald der Mühe unterzogen, auch den Grundrifs in vollkommen neuer Gestalt herauszugeben. Das Buch wird zweifellos weiteste Verbreitung finden und durch seine Form dem Inhalt Anhänger werben.

Eine besonders hervortretende Neuerung gegen die erste Auflage sei noch genannt. Es ist das consequent durchgeführte Bestreben, eine strenge Trennung zwischen Thatsachen und Hypothesen festzuhalten, den Inhalt des Wissensgebietes frei von hypothetischen Vorstellungen darzustellen und diese erst dann einzuführen. Freilich kann man auch bei der meisterlichen Darstellung Ostwalds sich nicht verhehlen, dafs häufig ein Begriff erst dann für das Verständnifs lebendig wird, wenn die hypothetische Vorstellung ihn trägt. Einen wie viel reicheren Inhalt bekommt der Begriff Normalgewicht, sobald an seine Stelle das Moleculargewicht tritt. Und wie schwer würde das Verständnifs für den Inhalt der Ionentheorie, wenn man sie ohne Molecularhypothese erörtern wollte. Herr Ostwald ist denn auch wohl nicht der Ansicht, dafs die Hypothese ein Minderwerthiges sei; was er erstrebt, ist lediglich reinliche Scheidung. Eine solche aber ist wohl vereinbar damit, dafs man der Hypothese ihre didaktische und — das werthvollste — ihre heuristische Bedeutung zugesteht — wie es in dem Grundrifs implicite auch geschieht.

Die neue Ausgabe kommt einem von vielen Seiten empfundenen Bedürfnifs entgegen, insbesondere dem der Chemiker, welche die Nothwendigkeit erkennen, ihr Gebiet auf der Grundlage des von der physikalischen Chemie Errungenen aufs neue und weiter zu bearbeiten. A. C.

K. Giesenhagen: Unsere wichtigsten Kulturpflanzen. Sechs Vorträge aus der Pflanzenkunde. (Leipzig 1899, B. G. Teubner.)

Diese anziehende kleine Schrift bildet das zehnte Bändchen der unter dem Titel: „Aus Natur und Geisteswelt" erscheinenden Sammlung gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Wissensgebieten. In gefälliger Form führt Verf. den Leser (oder eigentlich den Hörer) in die Kenntnifs des Baues, der Entwickelung und der allgemeinen Lebenserscheinungen der Getreidepflanzen ein, giebt einige specielle Mittheilungen über ihre Hauptvertreter: Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, behandelt dann ihre kulturgeschichtliche Bedeutung und die Entwickelung des Getreidebaues in Deutschland und schliefst mit der Schilderung der wichtigsten Pilzkrankheiten (Brand, Rost, Mutterkorn) der Getreidegräser. 40 Holzschnitte, darunter einige Reproductionen antiker und mittelalterlicher Darstellungen landwirthschaftlicher Vorrichtungen, erläutern in bester Weise den Text. Der billige Preis wird hoffentlich dazu beitragen, dem Büchlein, das auf 114 Seiten Klein-Octav eine Fülle leicht fafsbar dargereichten Wissensstoffes von allgemeinstem Interesse enthält, die weiteste Verbreitung zu geben. F. M.

Vermischtes.

Da bei den Kathodenstrahlen eine Beziehung zwischen magnetischer Ablenkbarkeit und Durchdringungsfähigkeit besteht, haben die Herren Stefan Meyer und E. v. Schweidler, nachdem sie die Ablenkbarkeit der Radiumstrahlen nachgewiesen hatten (Rdsch. 1900, XV, 46) auch deren Absorbirbarkeit in verschiedenen

Medien untersucht. Analog wie bei Röntgenstrahlen, Uran- und Thorstrahlen zeigte sich, dafs auch in den Radiumstrahlen ein Gemisch von Strahlen vorhanden ist, die sich durch ihre Absorbirbarkeit unterscheiden, indem bei zunehmender Schichtdicke die proceutische Schwächung der Strahlen für gleiche Zunahme der Schichtdicke geringer wird. Zu vergleichenden Messungen standen den Verff. nur etwas Radiumbromid neben Radiumchlorid zur Verfügung; die Absorption in verschiedenen Medien (Stanniol, Glas, Platin, Aluminium, weifses Papier, Zink, Eisen, Kupfer, Palladium, Cadmium, Blei) wurde bestimmt durch den Elektricitätsverlust einer isolirten, geladenen Kugel, welchen die Strahlen nach ihrem Durchgange durch die Medien hervorriefen. Das Resultat war, dafs im allgemeinen die Absorptionsverhältnisse dieser beiden Substanzen einander sehr ähnlich sind. Ein Vergleich mit den Carbonatstrahlen liefs sich nicht ausführen, weil das vorhandene Carbonat zu schwache Strahlen aussandte. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 351.)

Bei der Schwierigkeit der photometrischen Messungen des Sonnenlichtes sind alle annäherndeu Bestimmungen desselben von Interesse, und daher soll hier kurz das Ergebnifs einer Vergleichung zwischen dem Lichte der Sonne und dem einiger Sterne erwähnt werden, die Herr Ch. Dufour in Morges ausgeführt hat. Da directe Vergleichungen zwischen Sonnen- und Sternenlicht unmöglich sind, wurden Zwischenglieder benutzt, und zwar erwiesen sich als die geeignetsten der Vollmond, ein Gasbrenner und Fixsterne erster Klasse. Ueber das Verhältnis zwischen Sonne und Vollmond hat Herr Dufour keine eigenen Beobachtungen angestellt, doch überzeugte er sich durch einen Versuch, dafs die Angaben der Astronomen, die sich zwischen 300000 und 800000 bewegen, nicht übertrieben sind; er fand nämlich, dafs er mit einem Sonnenmikroskop von der Sonne in 500mal so grofsem Abstande des Schirmes deutlichere Bilder erhielt als vom Vollmonde. Er glaubte daher die Annahme, dafs die Sonne 300000mal so hell sei als der Vollmond, für zulässig halten zu dürfen. Sodann wurde der Vollmond bei höchstem Stande und sehr klarer Luft mit einer Gasflamme verglichen, die stündlich 160 Liter Gas verbrauchte; diese Gasflamme musste 6 m entfernt werden, um ebenso hell zu erscheinen, wie der Vollmond. Die Vergleiche zwischen der Gasflamme und dem Sterne Arcturus ergaben im Durchschnitt, dafs die Flamme 2000 m entfernt sein mufste, um so hell zu erscheinen, wie der Fixstern. Da nun die Gasflamme, um Arcturus gleich zu sein, $333\frac{1}{3}$mal so weit entfernt sein mufs, als wenn sie ebenso hell sein soll wie der Mond, so ergiebt sich das Licht des Arcturus etwa 110000 mal schwächer als das Licht des Vollmondes und $33000 . 10^6$mal so schwach als das Sonnenlicht. Eine Vergleichung des Antares, der freilich nur 7° 40′ über dem Horizont stand, mit der Gasflamme gab einen Abstand der letzteren von 4000 m; Altair hatte in 51° 50′ Höhe die Helligkeit der Gasflamme in 2400 m; Wega war etwa ebenso hell wie Arcturus. Die Sterne zweiter Gröfse z. B. im grofsen Bären glichen den Gasflammen in 3800 bis 4000 m Entfernung. Die Vergleiche mit dem Sonnenlichte sind nach dem vorstehenden leicht auszuführen. (Archives des sciences phys. et nat. 1899, Ser. 4, T. VIII, p. 209.)

Ueber den Einflufs des Wasserdampfes auf die Berührungselektricität handelt die vierte Mittheilung der Experimentaluntersuchungen, welche Herr C. Christiansen jüngst veröffentlicht hat. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs die Potentialdifferenz eines in Tropfen sich auflösenden Quecksilberstrahles gegen einen den Quecksilberfaden umgebenden Kranz von Amalgamstrahlen gemessen wurde, wenn der Strahl in Sauerstoff von verschiedenem Dampfgehalte sich befand. Hierbei zeigte sich eine wesentliche Abhängigkeit der Potentialdifferenz vom Feuchtigkeitsgrade des Gases, wenigstens bei den vier untersuchten Amalgamen (Zink, Cadmium, Blei, Magnesium). War der Dampfdruck nicht zu klein, so erhielt man die gewöhnliche Potentialdifferenz; in sehr trockenem Sauerstoff aber wurde die Potentialdifferenz kleiner und zuletzt negativ (so gab Mg/Hg in feuchtem $O + 1{,}18$, in trockenem $-0{,}98$; Zn/Hg feucht $+0{,}88$, trocken $-0{,}76$; Cd/Hg feucht $+0{,}88$, trocken $-0{,}41$; Pb/Hg feucht $+0{,}62$, trocken $-0{,}07$ V). Sowohl in trockener als in feuchter Luft spielen sich chemische Processe an der Oberfläche der Amalgamstrahlen ab; Verf. nimmt an, dafs in feuchter Luft sich ein Hydrat, in trockener nur Oxyd bilde. Zu beachten bleibt, dafs man nicht imstande ist, Gase absolut trocken zu machen, und die beobachteten Zahlenwerthe selbstverständlich nur für die im Versuche erreichten Trockenheitsgrade Geltung haben. (Wiedemanus Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 661.)

Die Beeinflussung chemischer Reactionen durch kleine, fremde Beimengungen ist lange bekannt und vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Herr Henri Moissan glaubte, dafs diese Frage verdiente, wieder aufgenommen zu werden an dem unter den bekannten Körpern am energischsten wirkenden Fluor und Fluorwasserstoff. Vom Fluorwasserstoff war behauptet worden, dafs er im trockenen Zustande das Glas nicht angreife, hierbei war das Mattwerden des Glases als Kriterium für die chemische Einwirkung genommen (was nicht immer zutreffend ist) und zur Trockuung des Fluorwasserstoffs war Phosphorsäure gewählt, ohne dafs beachtet wurde, dafs sich ein Phosphoroxyfluorür bilde, welches im trockenen Zustande das Glas nicht angreift. Herr Moissan hat nun unter streuger Fernhaltuug von Feuchtigkeit beim HF stets ein Mattwerden des Glases und eine Corrosion constatirt, so dafs die Einwirkung von Fluorwasserstoff auf Glas bei der gewöhnlichen Temperatur als erwiesen betrachtet werden kann. Hingegen haben die Versuche mit Fluorgas, das wegen seines sehr tiefen Verflüssigungspunktes (— 187°) leicht physikalisch von allen Beimengungen gereinigt werden konnte, gezeigt, dafs dieses Gas auf ganz reines, trockenes Glas keine Wirkung ausübt, während nach Hinzufügen einer minimalen Spur von Feuchtigkeit in einigen Minuten die Glasoberfläche irisirend wurde. Brachte man eine fast unmerkliche Menge organischer Substanz in den Reactionsraum, so trat nach einigen Tagen der irisirende Belag, ein Schleier und schliefslicbes Mattwerden des Glases auf. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 799.)

Ueber den Widerstand der Hühnereier gegen Temperaturschwankungen, der schon mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen, hat Herr L. Salvioli mehrere Reihen von Experimenten ausgeführt. Er brachte eine grofse Anzahl frischer Eier in Bäder, deren Temperatur der oberen oder unteren Grenze, bei der Eier lebensfähig bleiben, nahe war; in diesen verweilten die Eier theils frisch, theils nach kürzerer oder längerer Bebrütung so lange, als nothwendig war, damit sie die Temperatur der Umgebung angenommen, worüber Vorversuche die Anhaltspunkte gegeben. Nachdem die Versuchstemperatur längere oder kürzere Zeit eingewirkt, wurden die Eier in den Brütapparat gebracht und ihre Entwickelung beobachtet. Als Ergebnifs stellte sich heraus, dafs die Hühnereier vor der Bebrütung einen ziemlich starken Widerstand den Temperaturerhöhungen und -Erniedrigungen bieten. Die Grenzen, zwischen denen das Leben der Keime noch möglich ist, liegen nach oben bei der Temperatur von $+47{,}5°$ bis 48°, nach unten bei der Temperatur von $-1°$ oder etwas mehr. In der Nähe dieser Grenzen werden die Eier von besonderen Verhältnissen mehr oder weniger leicht beeinflufst. So zeigten die Eier, deren innere Temperatur auf 46,5° gestiegen

war, eine normale, aber verlangsamte Entwickelung; bei 47° entwickelten sich die Eier bis zum Blastoderm, ohne dafs Embryobildung eintrat, und bei 47,5° blieben alle steril. Bei der Abkühlung zeigte sich ähnliches: bei 0° entwickelten sich viele Embryonen normal, viele jedoch zu Mifsbildungen; selbst Eier, deren Eiweifs zumtheil gefroren, in denen aber die Temperatur nicht unter — 0,5° gesunken war, konnten noch normale Embryonen geben; in der Mehrzahl der Fälle jedoch trat Stillstand der Entwickelung ein. — Der Widerstand gegen diese Temperaturschwankungen nimmt ab mit der Entwickelung des Keims; Embryonen, die einige Tage bebrütet waren, konnten Temperaturen, hohen oder niederen, nicht widerstehen, welche für die Keime ganz indifferent waren. (Atti del Reale Istituto Veneto 1899, Tomo LVIII, p. 501.)

Der naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer in Berlin findet auch in diesem Jahre erst Michaelis statt. Hingegen wird Ostern ein Cursus in Göttingen abgehalten werden, der, wie nachstehendes Programm zeigt, diesmal nur Mathematik und Physik umfafst.

Programm für den vom 19. April bis 1. Mai in Göttingen abzuhaltenden, naturwissenschaftlichen Feriencursus für Lehrer höherer Schulen: Oberlehrer Prof. Behrendsen: Behandlung der Wellenlehre im Unterricht höherer Schulen. — Professor Dr. Klein: Allgemeine Erörterungen über die für den Schulunterricht in betracht kommenden Theile der angewandten Mathematik und insbesondere über technische Mechanik. Demonstration der Modellsammlung. — Professor Dr. Schilling: Darstellende Geometrie. — Professor Dr. Wiechert: Elementare Geodäsie. Demonstration des geophysischen Institutes. — Professor Dr. Bohlmann: Elemente der Versicherungsmathematik. — Professor Dr. Riecke: Ueber elektrische Entladungserscheinungen. Besichtigung des physikalischen Institutes und Erläuterung seiner allgemeinen Einrichtung. — Privatdocent Dr. Simon: Demonstration von lichtelektrischen Versuchen. — Professor Dr. Des Coudres: Gleichstrom und Wechselstrom in ihrer Verwendung bei elektrischen Centralen, verbunden mit einer Besichtigung des städtischen Elektricitätswerkes und mit Demonstrationen im Institute. — Prof. Dr. Meyer: Physik der Wärmekraftmaschinen verbunden mit Demonstrationen im Institute und mit einer Excursion nach der Tuchfabrik von Ferdinand Lewin.

Prof. Dr. Max v. Pettenkofer (München) ist zum stimmfähigen Ritter des preufsischen Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Mathematik H. G. Zeuthen (Kopenhagen) und Herrn Peron (Auxerre) zu correspondirenden Mitgliedern erwählt.

Die Universität München hat dem Techniker Siegmund Riefler den Grad des Ehrendoctors verliehen.

Ernannt: Privatdocent Dr. Felix v. Luschan zum aufserordentlichen Professor für Anthropologie an der Universität Berlin; — Prof. Dr. Sommerfeld in Clausthal zum etatmäfsigen Professor für Mechanik an der technischen Hochschule in Aachen.

Habilitirt: Dr. E. Aschkinass für Physik an der Universität Berlin; — Dr. U. Behn für Physik an der Universität Berlin; — Dr. Reitter für Chemie an der Universität Bonn; — Herr Ensslin für Motorwesen an der technischen Hochschule Stuttgart.

Der ordentliche Professor der Chemie, Dr. Klaus an der Universität Freiburg i. B., ist in den Ruhestand getreten.

Gestorben: am 22. Januar Prof. Dr. E. Hughes, F. R. S., 68 Jahre alt; — der Curator des naturhistorischen Museums in Versailles, Herr Mariou; — der Professor der Chemie an der Universität Amsterdam, G. J. Günning; — am 28. Januar Dr. H. B. Geinitz, Professor der Geologie an der technischen Hochschule in Dresden, 86 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Flora des österreichischen Küstenlandes von Eduard Pospichal II. 2. (Leipzig 1899, Deuticke). — Studien und Beobachtungen aus der Südsee von Joachim Graf Pfeil (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Bilder-Atlas der Pflanzengeographie von Dr. Moritz Kronfeld (Leipzig 1899, Bibliogr. Institut). — Les livres d'or de la science N. 17. Pour devenir avocat par René Lafon (Paris 1899, Reinwald). — Ein leukbares Luftfahrzeug von Michel Blümelhuher (Weimar 1899, Steinert). — La philosophie naturelle par le Dr. W. Nicati (Paris 1900, V. Giard et E. Brière). — Lexikon der Kohlenstoff-Verbindungen von M. M. Richter. Lff. 13—30 (Hamburg 1899, L. Voss). — Die klimatischen Verhältnisse des Elbstromgebiets und Tabellen hierzu von Prof. Dr. V. Kremser (Berlin 1898, Reimer). — Die magnetische Untersuchung des Eisens von Dr. Erich Schmidt (Halle 1900, Knapp). — Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur und der Wärmeaustausch im Erdboden von Prof. Dr. J. Schubert (Berlin 1900, Springer). — Vorfragen der Biologie von Dr. Eugen Albrecht (Wiesbaden 1899, Bergmann). — Die Praxis des Chemikers von Dr. Fritz Elsner, 7. Aufl. (Hamburg 1900, L. Voss). — Wissenschaftliche Grundlage einer Wettervorhersage auf mehrere Tage voraus von Prof. Dr. W. J. van Bebber (Hamburg 1899). — Neue Beiträge zur Anthropologie der Schweiz von Dr. Otto Schürch (Bern 1900, Schmidt u. Francke). — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsafs-Lothringen in 1896 von Prof. Dr. Hugo Hergesell (Strafsburg 1899). — Algunas reflexiones sobre la especificidad celular por Angel Gallardo (S.-A.). — Notas fitoteralogicas por Angel Gallardo (S.-A.). — Experiments on the metabolism of matter and energy by Atwater and Benedict (S.-A.). — Les variations periodiques des glaciers par E. Richter (S.-A.). — Bemerkung zur Abhandlung des Herrn H. Th. Simon: Ueber einen neuen Flüssigkeitsunterbrecher von W. Ziegler (S.-A.). — Ueber die in Crookesschen Röhren auftretende Strahlung von Dr. F. Stähli (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles 1899, Nr. 10 (Genève). — Die physikalisch-chemischen Methoden und Probleme in der Medicin von Dr. Wolfgang Pauli (Wien 1900, Perles). — Ueber praktische Kurse zur Vorbildung und Weiterbildung der Lehrer der Naturwissenschaften von Prof. Dr. B. Schwalbe (S.-A.). — Ueber eine physikalische Erklärung des Doppelspectrums der neuen Sterne von J. Wilsing (S.-A.). — Spasms in the Terrestrial Magnetic Force at Batavia by Dr. W. van Bemmelen (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im März 1900 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. März	11,5 h	*U* Coronae		14. März	10,8 h	*R* Canis maj.
1. „	12,8	*U* Ophiuchi		16. „	15,2	*U* Ophiuchi
3. „	6,2	*U* Cephei		18. „	15,9	δ Librae
4. „	5,4	*R* Canis maj.		20. „	17,0	*U* Cephei
4. „	6,9	λ Tauri		21. „	15,9	*U* Ophiuchi
4. „	9,4	*W* Delphini		22. „	9,6	*R* Canis maj.
4. „	16,7	δ Librae		22. „	12,1	*U* Ophiuchi
5. „	8,7	*R* Canis maj.		25. „	15,4	δ Librae
5. „	13,6	Algol		25. „	15,4	*U* Coronae
6. „	6,7	*S* Cancri		25. „	16,7	*U* Cephei
6. „	13,6	*U* Ophiuchi		26. „	16,7	*U* Ophiuchi
8. „	5,8	λ Tauri		27. „	12,8	*U* Ophiuchi
8. „	9,2	*U* Coronae		28. „	11,2	*W* Delphini
8. „	10,4	Algol		28. „	12,1	Algol
11. „	7,2	Algol		30. „	8,5	*R* Canis maj.
11. „	14,4	*U* Ophiuchi		30. „	16,3	*U* Cepbei
11. „	16,3	δ Librae		31. „	8,9	Algol
13. „	7,5	*R* Canis maj.				

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 17. Februar 1900. Nr. 7.

Adolph Heydweiller: Ueber bewegte Körper im elektrischen Felde nnd über die elektrische Leitfähigkeit der atmosphärischen Luft. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 531.)

Die alte Elektricitätstheorie unterschied bekanntlich zwischen Leitern und Nichtleitern. Man weifs, dafs dieser Unterschied nur ein quantitativer ist; es giebt keinen absoluten Leiter und ebenso keinen absoluten Nichtleiter. Jedoch liegt eiu Grund vor, warnm, auch abgesehen von der Gröfse der quantitativen Unterschiede, die Unterscheidung zwischen Leiter nnd Nichtleiter mit Zähigkeit festgehalten wurde. Bei den „Nichtleitern" tritt nämlich eine Eigenschaft der Körper hervor, die bei den „Leitern" durch deren grofse Leitfähigkeit vollkommen verdeckt ist, nämlich die Eigenschaft, als „Dielektricum" wirken zu können. Diese Eigenschaft besteht in der Fähigkeit der Körper, von Leiter zu Leiter die Influenzwirkung der statischen Elektricität übertragen zu können. Haben wir etwa eineu positiv geladenen Leiter in Luft und nähern ihm einen anderen Leiter, so wird auf diesem an der dem ersten Leiter zngewandten Seite negative Elektricität „inflnenzirt". Dafs die Influenzwirkung durch das Zwischenmedium übertragen werde, schlofs Faraday zunächst darans, dafs die Stärke der Inflnenzwirkung verschieden ist je nach der Art des Zwischenmedinms, des „Dielektricums". Jedem Körper kommt so, je nach der Stärke, mit der er die elektrostatische Wirkung überträgt, eine gröfsere oder kleinere „Dielektricitätsconstante" zu.

Die Dielektricitätsconstante, und somit die Function eines Stoffes als Dielektricum, läfst sich nur bei schlechten Leitern messen. Bringen wir nämlich einen geladenen Körper in einen leitendeu Raum (etwa in eine leitende Flüssigkeit), in dem sich noch andere Leiter befinden, so verschwindet die Elektricität mit grofser Geschwindigkeit von dem geladenen Körper. Aus dieser durch die Leitfähigkeit des Ranmes verursachten Thatsache folgt nichts über dessen Eigenschaft als Dielektricum. Er kann eine grofse oder ciue kleine Dielektricitätsconstante haben, ohne dafs wir etwas darüber sagen könnten. Denn während des (auch noch so schnellen) Verschwindens der Ladung von dem betreffeuden Körper kann von diesem eine Influenzwirkung ausgegangen sein, die, eutsprechend der Dielektricitätsconstante, grofs oder klein gewesen ist. Die Körper besitzen also in Beziehnng anf die Elektricität zwei von einander ganz unabhängige, wesensverschiedene Eigenschaften: sie sind einerseits Leiter, andererseits Dielektrica.

Diese beiden Eigenschaften lassen sich nun bei einer grofsen Reihe von Substanzen, ja bei fast allen, mit Ausnahme der metallischen und der bestleitenden elektrolytischen Leiter, getrennt neben einander beobachten. Durch das Zusammenwirken beider Eigenschaften an Körpern, die in ein elektrisches Feld (z. B. zwischen die beiden Platten eines Condensators) gebracht werden, können nnter Umständen ganz eigenthümliche Anziehungs- und Abstofsungserscheinungen auftreten, deren Existenz Hertz theoretisch nnd experimentell nachgewiesen hat.

Versnchen wir, die Art der betreffenden Wirkungen klar zu machen. Zwischen den Platteu eines geladenen Condensators befinde sich die sehr schlecht leitende Luft als Dielektricum. Wir führen in den Lnftranm zwischen den Platten eineu kleinen Körper ein. Ist derselbe ein gnter Leiter, so wird anf ihm Elektricität inflnenzirt, und zwar negative auf der Seite der positiveu Platte nnd positive auf der Seite der negativen. Wir nehmen nun an, der Körper sei kein guter, sondern ein sehr schlechter Leiter, so können wir uns vorstellen, dafs auf dessen Oberfläche, ebenso wie auf der des Leiters, positive und negative Elektricität influenzirt wird, nur mit dem Unterschiede, dafs dicht unter der elektrischeu Schicht auf der Oberfläche des Körpers sich eine zweite elektrische Schicht befindet, deren Stärke der der ersten genau gleich und entgegengesetzt ist, so dafs ihre Wirkungen nach aufsen sich anfheben.

Um den Einflufs der Leitfähigkeit abznschätzen, beachten wir, dafs sich nach den obigen Bemerkungen auf der inneren Oberfläche des Körpers an der der positiven Condensatorplatte gegenüberliegenden Seite eine positive Ladung befinden mnfs, an der der negativen Condensatorplatte gegenüberliegenden Seite eine negative Ladung. Die Leitfähigkeit des Körpers wird sich nun darin äufsern, dafs diese beiden Ladungen mit der Zeit geringer werden, indem zwischen beideu Ladungen schwache, ausgleichende Ströme entstehen. Leitet die Luft zwischen den Condensatorplatteu nicht, so ist klar, dafs nunmehr die auf der äufseren Oberfläche des Körpers befindlichen Ladungeu überwiegen werden und nach aufsen eine

Ladung des Körpers bemerkbar werden wird, und zwar eine negative an der positiven Condensatorplatte und umgekehrt.

Im allgemeinen mufs aber angenommen werden, dafs auch die Luft eine kleine Leitfähigkeit besitzt, die sich nun ihrerseits darin äufsert, dafs die auf der äufseren Oberfläche des Körpers vorhandenen Ladungen geringer werden, indem in der Luft schwache ausgleichende Ströme entstehen. Nehmen wir jetzt an, die Leitfähigkeit des Körpers sei weit kleiner als die der Luft, so wird der Erfolg des Vorganges gerade der entgegengesetzte sein wie im ersten Falle: der Körper wird an der positiven Seite des Condensators positiv geladen erscheinen, an der negativen Seite des Condensators negativ. Für den Fall, dafs Körper und Luft gleiche Leitfähigkeit besitzen, wäre gar keine Ladung am Körper zu bemerken.

Diese Ladungen können sich unter gewissen Umständen als eigenthümliche Drehwirkungen auf den Körper äufsern, die Herr Heydweiller in der vorliegenden Arbeit eingehend untersucht hat. Wir nehmen an, der eingebrachte Körper habe Kugelform; sodann können vermöge seiner symmetrischen Form keine der gewöhnlichen Kraftwirkungen sichtbar werden. In dem erst angenommenen Falle (Leitfähigkeit der Kugel gröfser als die der Luft) liegen den Condensatorplatten entgegengesetzt geladene Oberflächen der Kugel gegenüber. Drehen wir nun die Kugel, so werden diese Ladungen etwas mitgedreht, da die Kugel ein schlechter Leiter sein sollte. Nunmehr wird die Kugel von den Condensatorplatten eine Anziehung erfahren, welche sie in ihre erste Lage zurückzuziehen strebt (da ja entgegengesetzte Elektricitäten sich anziehen), d. h. also, der Körper wird in dem elektrischen Felde zwischen den Condensatorplatten einer seine Drehung hemmenden Kraft ausgesetzt sein. Diese hemmende Wirkung ist äufserlich nicht sehr auffallend; wohl aber die treibende Wirkung, die in dem zweiten Falle eintreten mufs, wo jeder Condensatorplatte ein gleich geladener Theil der Körperoberfläche gegenüber liegt. Dreht man nämlich in diesem Falle den Körper nur ein klein wenig aus seiner Ruhelage, so mufs, wie man leicht einsieht, diese Bewegung durch die von den Condensatorplatten ausgehenden Kräfte verstärkt werden. Bringt man die Kugel an einem Faden aufgehängt zwischen die Condensatorplatten, so wird sie, unter Aufwand zufälliger geringer Drehungen, durch die treibenden Kräfte der Condensatorplatten von selbst in Bewegung kommen. Halten wir nun die Kugel in einer etwas von der Ruhelage verschiedenen Lage fest, so wird der durch das elektrische Feld des Condensators bewirkte Ladungszustand der Kugel nach mehr oder weniger kurzer Zeit wieder so sein wie im Anfang, vor der Drehung aus der Ruhelage. Die Elektricität auf der Kugel liegt wieder den Condensatorplatten gerade gegenüber (denn die bekannte elektrostatische Abstofsung betrifft nicht die Elektricitäten selbst, sondern die materiellen Träger der Elektricität). Es kann nun — durch günstige Werthe der Leitfähigkeit — der Fall eintreten, dafs die Geschwindigkeit mit der die auf der Kugel mitgedrehte Ladung den Stellen wieder zustrebt, welche den Condensatorplatten gegenüber liegen, dieselbe ist, wie die, mit der die Kugel durch die treibende Kraft des Condensators gedreht wird. In diesem Falle wird, wie man leicht sieht, der Enderfolg der sein, dafs die Kugel, nachdem man sie in das elektrische Feld des Condensators gebracht hat, von selbst beginnt zu rotiren und diese Rotation in gleichförmiger oder beschleunigter Weise fortsetzt. Tritt dieser günstige Fall nicht ein, so macht sich die treibende Wirkung nur durch ruckweise (drehende) Stöfse auf die Kugel bemerkbar.

Man erkennt aus dem vorhergehenden wohl, dafs es möglich sein wird, durch Beobachtung der eben beschriebenen Bewegungen die Leitfähigkeit eines sehr schlecht leitenden Körpers mit der der ihn umgebenden Luft zu vergleichen. Denn im Falle der Gleichheit dürfen keine der besprochenen Kräftewirkungen auftreten. Soll diese Bestimmung genau möglich sein, so dürfen drehende bezw. hemmende Kräfte anderen Ursprungs nicht vorhanden sein. Das ist nun leider doch der Fall. Von verschiedener Seite, am klarsten wohl neuerdings von Schaufelberger, ist die Existenz von hemmenden Kräften nachgewiesen worden, die von der sogenannten „dielektrischen Hysteresis“ herstammen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 273). Diese Kräfte bewirken, dafs man bei einer Bestimmung der Leitfähigkeit nach der oben angedeuteten Methode zu grofse Werthe erhält. Man ist aber jedenfalls imstande, obere Grenzen für die Leitfähigkeit anzugeben.

Die Versuche des Herrn Heydweiller, auf die im einzelnen hier nicht näher eingegangen werden kann, erweisen die oben abgeleiteten Thatsachen, indem die betreffenden Kraftwirkungen auf Körperchen von schlecht leitendem Material (Ebonit, Glimmer, Paraffin) zur Untersuchung gelangten. Die Körperchen waren an Fäden in dem Luftraume zwischen zwei Condensatorplatten aufgehängt. Es war eine Vorrichtung getroffen, die Luft zwischen den Condensatorplatten stark verdünnen zu können; da die Leitfähigkeit der Luft bei der Verdünnung wächst, so konnte der Uebergang der hemmenden Kräfte in treibende sehr schön studirt werden. (Der Uebergang findet in dem Momente statt, wo die Luft ebenso gut leitet, wie der aufgehängte Körper.) So konnten für die Leitfähigkeit der Luft bei verschiedenen Verdünnungen Werthe angegeben werden. Es wurden auch die Bewegungen studirt, die unter Umständen in der Luft selbst auftreten. Verf. findet seine Resultate in Uebereinstimmung mit der von Giese begründeten Hypothese der elektrolytischen Leitung der Luft. — Bei allen Versuchen war äufserste Trockenheit der Luft die Bedingung des Gelingens.

Aehnliche Versuche hat schon vorher Quincke angestellt; seine Deutung ist jedoch anderweitig (z. B. von Boltzmann) angegriffen worden.

Verf. zieht auch die Möglichkeit in Betracht, dafs die von ihm untersuchten Kräfte in der kosmischen

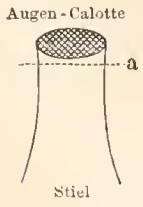
Entwickelung mitgespielt haben könnten, und kommt zu dem Resultat, dafs die Rotation des Mondes vielleicht unter Mitwirkung der elektrischen hemmenden Kräfte (aufser der Fluthwirkung) zum Stillstand gekommen sein könnte. O. B.

C. **Herbst**: Ueber die Regeneration von antennenförmigen Organen anstelle von Augen. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1899, Bd. IX, S. 215.)

Bereits im Jahre 1896 hatte Herr Herbst seine Beobachtungen an Krebsen publicirt, welche ein berechtigtes Aufsehen erregten: Es sollten nämlich bei höheren Krebsen an Stelle von abgeschnittenen Augen nach längerer Zeit Organe auswachsen, die alle Merkmale einer wirklichen Antenne (eines Fühlers) trugen, dagegen nichts von einer Augenstructur erkennen liefsen (Rdsch. 1896, XI, 239). In der vorliegenden Abhandlung erweitert nun der Verf. seine Erfahrungen auf mehrere Krebsgattungen, variirt die Versuchsweise, untersucht die gewonnenen Neubildungen auch mikroskopisch und gelangt dabei zu Ergebnissen, welche nachstehend mitgetheilt werden sollen.

Eine Anzahl höherer Krebsgattungen, die sogen. Podophtalmen, tragen ihre Augen auf ziemlich langen Stielen. Verf. hat nun zunächst den Augenstiel direct an der Basis abgetragen; die Wunde vernarbte ziemlich bald, zeigte jedoch die ersten Regenerationserscheinungen erst nach einer oder wiederholten Häutungen. Es entstanden kurze Stümpfe, die nach jeder Häutung an Gröfse zunahmen, und in etwa $1^1/_2$ Jahren ihre maximale Ausbildung erreichten. Dafs die regenerirten Gebilde für wirkliche Antennen angesprochen werden dürften, unterlag schon nach ihrem äufseren Aussehen keinem Zweifel; sie zeigten die typische Gliederung und den Sinneshaarbesatz der Fühler. Auch die mikroskopische Prüfung der Regenerate bestätigte ihre Identität mit den Fühlern. Das bei jungen Regeneraten zunächst noch indifferente, embryonale Gewebe differenzirte allmälig aus sich die den Antennen zukommenden Organe, Ganglien, Nervenstämme, welche zum Gehirn wuchsen, u. s. w.

Es war nun von Interesse, zu untersuchen, welches neue Regenerationsproduct nach Entfernung der an Stelle des Auges regenerirten Antenne entstehen würde. Herr Herbst hat solche wiederholte Operationen an einigen Krebsen ausgeführt, und in allen Fällen, wo überhaupt eine secundäre Regeneration stattfand, haben sich an Stelle der entfernten Antennen wiederum ihnen identische Gebilde entwickelt.



Der Bau und die Gröfse des Augenstieles, die durch nebenstehende Figur schematisch erläutert werden, machten auch andere Versuchsanordnungen möglich. In einigen Fällen konnte Verf. nur einzelne Theile der Augencalotte entfernen, und hierbei wurde, wenn überhaupt Regeneration stattfand, stets eine Neubildung des specifischen Gewebes des Auges constatirt. Wenn dieses Ergebnifs eigentlich auch voranszusehen war, so mufsten die nachstehenden Regenerationsvorgänge nach Entfernung der ganzen Augencalotte, unter möglichster Schonung des Augenstieles, um so mehr überraschen.

Schnitt nämlich der Verf. das ganze Auge, etwa in der Höhe *a* (s. Fig.) ab, so regenerirte nach längerer Zeit ein Gebilde, welches, wie sich nach eingehender mikroskopischer Untersuchung ergab, ohne jeden Zweifel wie ein Auge gebaut war. Das zusammengesetzte Auge der Arthropoden besteht, wie bekannt, im wesentlichen aus einem durchsichtigen, aus mehreren Facetten zusammengesetzten Chitinüberzug, welcher die Rolle einer Cornea übernimmt, aus eigenthümlichen, fächerförmig angeordneten Zellen mit durchsichtigen Einschlüssen, d. h. Krystallkegelkörpern, und endlich aus einem lichtpercepirenden, pigmentirten Organ, der Retinula, welches etwa den Stäbchen oder Zapfen der Vertebratenretina gleichzustellen wäre. Dicht unter dem Auge liegt das hinzugehörende, optische Ganglion. Die Regenerationsgebilde nach der eben geschilderten Operation zeigten nun verschiedene Ausbildungsgrade des Chitinüberzuges, welche sich in ihrem Verhalten der ursprünglichen Beschaffenheit desselben im normalen Auge näherten. Die Krystallkegelzellen waren als solche ebenfalls sehr deutlich zu erkennen, in der Peripherie der Augencalotte liefsen sich auch allmälige Uebergänge von den hoch differenzirten Krystallkegelzellen zu ihren Mutterzellen, den den Augenstiel auskleidenden sogen. Hypodermiszellen wahrnehmen. Die Retinula war bald mehr, bald weniger ausgebildet, in den meisten Fällen jedoch als solche zu erkennen.

Fragt man nun nach den Ursachen der verschiedenen Regenerationserzeugnisse, je nachdem man den ganzen Augenstiel oder nur einen kleinen Theil desselben entfernt, so könnte man zunächst geneigt sein, in die anscheinend ganz identischen Hypodermiszellen der verschiedenen Bezirke des Augenstieles verschiedene regenerative Potenzen zu verlegen. Durch Auslösen der denselben innewohnenden, respectiven Fähigkeiten durch den Wundreiz könnten das eine mal Antennen, im zweiten Falle Augen regeneriren.

Herr Herbst ist jedoch dieser Erklärung nicht besonders geneigt, und sucht durch Controlversuche einen anderen Grund für die auffallende Thatsache zu erweisen, indem er von der Erwägung ausging, dafs bei der Entfernung des ganzen Augenstieles auch das optische Ganglion mit wegfällt, dafs dagegen beim Abtragen der Augencalotte dasselbe intact bleibt. Es ist nun, nach Herrn Herbst, sehr wohl möglich, dafs vom Ganglion aus der bei der Regeneration des Auges bestimmende Reiz ausgelöst wird, dafs somit die in betracht kommenden Hypodermiszellen sich mehr passiv verhalten und dem nervösen Impulse folgen, wie solcher ja auch in vielen anderen Fällen im thierischen Organismus angenommen wird. Die zur endgültigen Beantwortung der Frage angestellten Controlversuche, bei welchen nach Entfernung der Augencalotte bei Schonung der Hypodermiszellen

das optische Ganglion mit entfernt oder wenigstens abgetödtet wurde, gaben bis jetzt keine eindeutigen Resultate; wohl ist aber ein Versuch an einer Krebsgattung „Porcellana“ geeignet, der Erklärung des Verf. eine ziemlich schwerwiegende Stütze zu verleihen.

Der Augenstiel der Porcellana ist sehr niedrig und das optische Ganglion liegt aufserhalb desselben dicht am Gehirne. Es war daher zu erwarten, dafs eine totale Abtragung des Augensticles bei Porcellana inbezug auf das Regenerationsproduct gleichbedeutend mit der Entfernung der Augencalotte der übrigen podophtalmen Krebse sein werde. Die Ergebnisse des Experimentes haben nun in der That diesen Erwartungen vollauf entsprochen; in allen Fällen wurde an der Stelle des entfernten Augenstiels ein Auge regenerirt.

Wenn nun auch dadurch ein endgültiger Beweis für die Richtigkeit der Erklärung des Herrn Herbst noch nicht erbracht ist, so ist doch jedenfalls sehr wahrscheinlich gemacht worden, dafs bei der Bestimmung der specifischen Ausgestaltung der regenerirenden Gewebe nicht so sehr die präformirten Eigenschaften der regenerirenden Gewebe, als vielmehr das hinzugehörende, nervöse Centralorgan dominirend ist. A. G.

Paul Gauchery: Untersuchungen über den Zwergwuchs der Pflanzen. (Annales des Sciences naturelles. 1899, Sér. VIII. Botanique, T. IX, p. 61.)

Unter Zwergen versteht man allgemein lebende Wesen, bei denen alle Theile des Körpers eine derartige Verkleinerung erfahren haben, dafs die Gesammtgröfse weit unter das Mittel der Art oder Rasse herabgeht. Abzusondern ist von der Erscheinung des „Nanismus“ oder Zwergwuchses bei den Pflanzen die Verminderung der Gröfse durch totale oder partielle Atrophie einzelner Organe, welche künstlich in der Gartenkunst herbeigeführt wird. In zahlreichen Fällen entsteht Zwergwuchs durch Einwirkung äufserer Einflüsse, wie sie z. B. durch Klima und Boden bedingt werden. Aber es entstehen auch Zwergpflanzen unter demselben Klima, auf demselben Boden und an der Seite von Pflanzen normaler oder selbst riesiger Gröfse; hier wird der Zwergwuchs also wahrscheinlich durch innere, bereits im Samen gegebene Ursachen bedingt, es ist constitutioneller Nanismus. Pflanzen dieser Art sind es, die Herr Gauchery einer vergleichenden, morphologisch-anatomischen Untersuchung unterworfen hat. Es wurden dazu nur solche Individuen herangezogen, die vollständig entwickelte Blüthenstände, zuweilen sogar Früchte trugen, also völlig ausgewachsen waren. Diese Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen.

Die Zwerge sind keine Miniaturen der Species; sie stellen keine proportionale Reduction der grofsen Formen dar, sondern haben besondere Merkmale. Vergleicht man sie mit den Riesen derselben Art, so findet man folgende Unterschiede:

Die unterirdischen Theile sind in ihrer Gesammtheit verhältnifsmäfsig mehr reducirt, als die Gesammtheit der oberirdischen Theile. Der Stengel ist im allgemeinen nicht verzweigt; die Internodien sind kürzer und weniger zahlreich. Das Laub ist sehr vereinfacht und reducirt; diese Reduction erstreckt sich auch auf die Blüthentheile. Die morphologischen Unterschiede zwischen Zwerg- und Riesenpflanzen werden um so gröfser, je mehr man sich dem mittleren Theile der Pflanze nähert. Die Blätter sind bei den Zwergen nicht eingeschnitten, oder die Einschnitte sind weniger deutlich. Wenn die grofsen Pflanzen einer Art Blätter von mehreren Formen haben, so findet sich bei den Zwergen nur die Form der Primordialblätter. Die Keimblätter bleiben länger bestehen als bei den grofsen Pflanzen.

Die specifischen Charaktere des Blüthenstandes verschwinden fast immer bei der Zwergpflanze infolge der weitgehenden Einschränkung der Verzweigung. Die absolute Gröfse der Blüthen ist etwas kleiner als bei den Riesen, aber im Verhältnifs zur Gesammtgröfse der Pflanze ist sie viel beträchtlicher. Es besteht also bei den Zwergpflanzen ein deutliches Mifsverhältnifs zwischen der Gröfse des vegetativen und der des reproductiven Apparates. Die Samen des Zwerges sind (absolut genommen) kleiner als die des Riesen, doch ist der Unterschied nicht sehr grofs.

Diesen äufseren Veränderungen, die der Nanismus mit sich führt, entsprechen auch beträchtliche Abweichungen im anatomischen Bau der Pflanze. Die Reduction in Gröfse und Zahl der Zellen ist bei den einzelnen Geweben sehr verschieden. Die Gefäfse zeigen immer eine Gröfsenreduction. In dem Stengel der Zwergpflanze pflegt das Rindengewebe im Verhältnifs zum Durchmesser des Centralcylinders, ja zuweilen sogar in absoluter Hinsicht, dicker zu sein, als bei den grofsen Pflanzen. Die Epidermiszellen sind von den Rindenzellen deutlicher unterschieden. Die Endodermis ist im allgemeinen gut ausgeprägt. Das Rindencollenchym zeigt niemals dieselbe Entwickelung wie bei den grofsen Pflanzen. Die verschiedenen Gewebe des Centralcylinders sind gewöhnlich weniger differenzirt. Der Pericykel ist bei den Zwergpflanzen entweder nicht differenzirt, oder er ist wenig entwickelt, mit Zellen, die an Zahl und Gröfse reducirt sind. Die Zahl der Gefäfsbündel ist geringer; in jedem von ihnen sind die Holz- und die Bastgefäfse weniger zahlreich und von geringerer Gröfse. Endlich fehlt das secundäre Holzparenchym, oder es ist sehr schwach entwickelt. Das Mark ist bei den Zwergen im Verhältnifs zu dem Durchmesser des Centralcylinders gewöhnlich mehr entwickelt als das der Riesen; die Zellen der perimedullären Zone sind entweder nicht oder weniger sklerificirt als bei letzteren.

Die Wurzeln zeigen Abweichungen, die denen der Stengel völlig analog sind.

Im Blattstiele ist die Zahl der Gefäfsbündel reducirt. Das Rindenparenchym des Blattstieles zeigt dieselben Besonderheiten wie das der Stengel. In der Blattspitze hat die Epidermis fast ebenso grofse Zellen, wie man sie bei den Riesen beobachtet, wäh-

reud die andereu Gewebe in Zahl und Gröfse ihrer Elemente sehr reducirt sind.

Mau könnte fast sagen, dafs der Bau der erwachsenen Zwergpflauze einem jüngeren Stadium der Riesenpflauze mit gleichsam „sklerosirten“ Geweben entspricht. Bei gewissen Zwergpflauzen tritt die Cambiumzoue innerhalb des Bastes nicht in die Erscheinung; durch die Sklerose der Elemente wird der primäre Bau fixirt. Bei anderen sieht mau die Anfänge eines Meristems auftreten, aber die Zellen dieses Meristems differenziren sich uicht; alles beschränkt sich auf die Bilduug einiger tangentialen Scheidewände. Bei noch andcren tritt die Fixirung des anatomischen Baues später ein uud entspricht daun der Sklerification eines weiter vorgeschrittenen Zustaudes der Pflauze. Secundäre Bildungen, Periderm und secuudäre Holz- und Bastschichten haben Zeit, sich zu bildeu, bevor die Pflanze ihre vollständige Eutwickelung erreicht hat; aber bei den Zwergen erlangen dic secundären Bildungen, wenn sie vorhanden sind, niemals eine so beträchtliche Ausdehnung wie in deu grofsen Pflauzen.

Wie bereits anfangs erwähnt, ist von dem constitutionellen Nanismus, auf den sich die vorstehend mitgetheilteu Beobachtungeu bezieheu, der durch äufsere Ursachen bewirkte Zwergwuchs zu uuterscheiden. Wenu auch dieselbe Species Zwerge von beiderlei Art aufweisen kann, so haben diese doch nicht nothwendig dieselbe Gestalt oder denselben Bau. Vergleicht man z. B. eine Pflanze, die constitutionellen Nauismus zeigt, mit einer Pflanze derselben Art, bei welcher der Zwergwuchs durch das Alpeuklima hervorgerufen ist, wie in den von Gaston Bounier ausgeführteu Versucheu, so wird man eine gewisse Anzahl gemeinsamer morphologischer und anatomischer Merkmale finden, aber auch zahlreiche Unterschiede zwischeu beiden feststellen. So ist der alpine Nauismus im allgemeineu charakteristisch durch stärkere Eutwickelung der uuterirdischen Theile, gröfseren Reichthum an Haaren, dem Boden mehr genäherte und buschigere Steugel, dickere Blätter, zahlreichere Spaltöffuungen auf der Flächeueinheit, besser gebildete Schutzgewebe uud ein viel mehr differenzirtes Palissadenparenchym, während keius dieser Merkmale im Vergleich mit der Riesenpflanze beim constitutionellen Nanismus auftritt. F. M.

Oskar Zoth: Ueber den Einflufs der Blickrichtung auf die scheinbare Gröfse der Gestirne und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes. (Pflügers Archiv für Physiologie, 1899, Bd. LXXVIII, S. 363.)

Zu der von Alters her ventilirten und auch in neuerer Zeit mehrfach discutirteu Frage nach dem Grunde der optischen Täuschuug bezüglich der Gröfse der Gestirne am Horizout und im Zenith, sowie der Gestalt des Himmelsgewölbes liefert Herr Zoth durch vorliegende Abhandluug einen interessanten Beitrag. Er geht von einem, meist uud am bequemsten am Monde, aber auch an der Sonne und an Gestirnen ausgeführten Grundversuche aus, der wie folgt skizzirt wird:

Betrachtet man aufrecht stehend und mit gerade gehaltenem Kopfe den Mond in verschiedener Höhe über dem Horizonte durch berufste Glasplatten oder durch ein Paar über einander gelegte, verschiedenfarbige Gläser, die gerade noch gut die hellleuchteude Scheibe, jedoch nichts mehr von deren Umgebung erkennen lassen, so bestebt die Täuschung über die Gröfsenverhältnisse ohne deutliche Aenderung wie bei unmittelbarer Beobachtung am Firmamente fort: der tief stcheude Mond erscbeint grofs, der hoch stehende kleiu, beide vielleicht etwas kleiner als bei unmittelbarer Beobachtung. Ueber die scheiubare Entfernung läfst sich bei dieser Betrachtung kein sicheres Urtheil abgeben. Die sehr einfachen Bedingungen dieses Versuches, in welchem eine kreisrunde, schwach leuchtende, farbige Scheibe von etwas über 30′ Durchmesser, für deren Eutfernuugs- und Gröfsenschätzung keine Anhaltspunkte vorliegen, auf völlig dunklem Hintergruude wesentlich gröfser gegen den Horizont zu, und wesentlich kleiner gegen den Zenith aufgefafst wird, berechtigen zu dem Schlufs, dafs die verschiedenen scheinbaren Gröfsen des Objectes durch die einzige Verschiedenheit der Beobachtungsbedingungen veranlafst wird, uämlich durch die Verschiedenheit der Blickrichtung. Danach erscheint der hoch stehende Mond kleiner, weil er mit erhobener, der tiefstehende gröfser, weil er mit annähernd horizontaler oder gerader Blickrichtung gesehen wird; oder allgemein: Objecte, für dereu Eutfernuugs- und Gröfsenschätzung keine Anhaltspunkte vorliegen, erscheinen bei erhobener Blickrichtung kleiner als bei horizontaler oder gerader.

Dieser Schlufs wird vom Verf. durch eine ganze Reihe von eigenen Versuchen und Erfahrungen Anderer aufs eingehendste bekräftigt. Er glaubt daher als primäre und Hauptursache für die scheinbare Gröfsenverschiedenheit der Gestirne am Horizont und im Zenith die Verschiedenheit der Blickrichtung betrachten zu dürfen, während die verschiedenen anderen Momente, die zur Erklärung dieser Täuschung bisher heraugezogen worden siud, nur einen secundären Einflufs haben. Dem entsprechend findet Herr Zoth, dafs die Täuschung im wesentlichen fortbestebt, wenn alle anderen Momente ausgeschaltet sind, während sie meist trotz der Wirkung anderer Momente sehr geriug ist, sobald das Moment der Blickrichtung ausfällt. Von einzelnen Forschern war die Frage nach der Ursache der scheiubaren Gröfse der Gestirne mit der scheinbaren Form des Himmelsgewölbes in enge Beziehung gebracht; Herr Zoth hat daher auch den Einflufs der Blickrichtung auf die Gestalt des Himmelsgewölbes näher discutirt. Er geht hierbei von nachstehendem Versuche aus:

Er legte sich auf der Plattform eines Daches, das einen guten Rundblick gewährte, horizontal auf den Rücken, so dafs er gerade aufwärts zum Zenith blickte, beim Erheben des Blickes (stirnwärts) konnte er bis zum Horizont hiuter sich, uud durch Senken des Blickes (fufswärts) bis gegen den Horizont vor sich gelangen. Bei der Beobachtung des hellen Tageslichtes waren die Augen durch eine Rauchglasbrille geschützt. Einige Minuten nachdem Verf. diese Lage eingenommen, beobachtete er, dafs das Himmelsgewölbe sich im Zenith zusehends vertiefte, und wenn er den Blick stirnwärts erhob, erschien das Gewölbe stark genähert und steil abfallend; blickte er fufswärts, so schien das Himmelsgewölbe noch stärker zurückzuweichen als im Zenith.

Vergleicht man nuu hiermit die Gestalt des Himmelsgewölbes bei aufrechtem Stande, oder bei herabhängendem Kopfe (worüber mehrfache Beobachtungen vorliegen), so ergiebt sich, dafs bei aufrechtem Stande die Himmelskuppel abgeflacht erscheint, in der Rückenlage der hintere Horizont bedeutend hereiugerückt, das Zenith und mehr noch der vordere Horizont vertieft ist, während in dem Kniehange der Horizont beiderseits hereingerückt, das Zenith vertieft, d. h. die Halbkugelform des Gewölbes wieder hergestellt erscheint. All diese Erscheinungen lassen sich durch die Annahme eines Einflusses der Blickrichtung einfach erklären. Da, wie wir

im Grundversuche erfahren haben, Dimensionen bei erhobener Blickrichtung kleiner erscheinen als bei gerader, so müssen auch gleiche Dimensionen oder Winkelstücke des Himmelsgewölbes bei erhobener Blickrichtung kleiner erscheinen und werden in gröfsere Nähe projicirt. Bei aufrechter Stellung wird das Zenith mit erhobenem Blicke betrachtet und erscheint daher näher; bei Rückenlage trifft dies für den Horizont stirnwärts zu, während im Kniehange kein Theil des Himmelsgewölbes mit erhobenem Blick betrachtet wird.

Herr Zoth beschreibt weiter Beobachtungen und Versuche über den Einfluss der Blickrichtung auf die Schätzung der Entfernungen irdischer, entfernter und naher Objecte, welche zu dem Schlusse führen, dafs bei verhältnifsmäfsig nahen Objecten in der Regel die Täuschung über die Entfernung überwiegt, und zwar werden mit gerader Blickrichtung gesehene Objecte für näher gehalten als mit erhobenem Blick betrachtete. Dieses Distanzmoment spielt auch beim Monde eine Rolle, indem der aufgehende Mond unter günstigen Beobachtungsbedingungen stets näher (vor der Himmelswand schwebend) erscheint, der hoch stehende hingegen viel weiter. Die Frage nach der scheinbaren Gröfse der Gestirne kann daher mit der Frage nach der Ursache der scheinbaren Form des Himmelsgewölbes nicht in abhängigen Zusammenhang gebracht werden; vielmehr mufs die Gröfsentäuschung als das primäre betrachtet werden und aus dieser ergeben sich dann die beobachteten Erscheinungen ungezwungen.

In einem Schlufsabschnitt seiner Abhandlung entwickelt Herr Zoth eine Hypothese zur Erklärung der beschriebenen Wirkungen der Blickrichtungen, auf welche hier nicht eingegangen werden soll.

P. Curie: Wirkung des Magnetfeldes auf die Becquerelstrahlen. Abgelenkte und nicht abgeleukte Strahlen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 73.)

Skladowska Curie: Ueber die Durchdringbarkeit der vom Magnetfelde nicht ablenkbaren Becquerelstrahlen. (Ebenda, p. 76.)

Die neueren Untersuchungen über die Wirkung des Magnetfeldes auf die Becquerelstrahlen (vergl. Rdsch. 1900, XV, 47, 51, 61) haben zweifellos erkennen lassen, dafs die verschiedenen radioactiven Körper sich im Magnetfelde verschieden verhalten; Herr Curie hat diese Heterogenität der Strahlungen durch messende Versuche weiter erforscht.

Der von Bleimassen umgebene, radioactive Körper A sendet seine Strahlen nur nach einer Richtung zwischen die Platten eines Condensators, von denen die eine mit einer Säule verbunden und dauernd auf das Potential 500 V. geladen ist, die andere mit dem Elektrometer in Verbindung steht. Die Strahlen machen die Luft des Condensators leitend, so dafs ein Strom entsteht und die Intensität dieses Stromes mifst die Strahlung. Erzeugt man ein Magnetfeld um A, so werden die Strahlen abgelenkt und der Strom hört auf.

War nun der Abstand zwischen A und dem Condensator D ziemlich grofs (über 7 cm), so wurden durch ein Magnetfeld von 2500 Einheiten alle Strahlen abgelenkt. Wenn der Abstand AD kleiner als 6,5 cm war, dann wurde nur ein Theil der Strahlen abgelenkt, und der nicht abgelenkte Bruchtheil war um so gröfser, je kleiner der Abstand AD war; bei kleinen Abständen bildeten die Strahlen, die abgelenkt wurden, nur einen geringen Bruchtheil der Gesammtstrahlung. Bezeichnet man den Strom, den die Strahlen ohne Magneten hervorrufen, mit 100, so erhält man mit dem Magnetfelde beim Abstande 7,1 cm den Strom 0, bei 6,9 cm Strom 0, bei 6,5 cm Strom 11, bei 6 cm Strom 33, bei 5,1 cm Strom 56 und bei 3,4 cm Abstand war der Strom durch nicht abgelenkte Strahlen 74.

Die ablenkbaren Strahlen erwiesen sich ferner als die durchgängigsten. Liefs man die Strahlen durch Aluminium oder schwarzes Papier gehen, so wurden die nicht ablenkbaren absorbirt und alle durchgegangenen Strahlen waren ablenkbar; mit Schirm und Magnetfeld konnte man daher jeden Strom im Condensator unterdrücken. Bei grofsem Abstande AD genügte hierfür ein Aluminiumblatt, bei kleinerem waren zwei Blätter nöthig.

Bei vier verschiedenen radioactiven Stoffen (Chloriden und Carbonaten) war der Abstand, bis zu welchem die nichtablenkbaren Strahlen reichten, ziemlich gleich, etwa 6,7 cm. Ebenso bildeten die ablenkbaren Strahlen bei allen Radiumverbindungen nur einen kleinen Bruchtheil der Gesammtstrahlung. Die Polonium-Verbindungen hingegen gaben nur nichtablenkbare Strahlen; bei gröfserem Abstande AD erhielt daher Herr Curie keinen Strom im Condensator; erst wenn der Abstand auf 4 cm vermindert war, trat der Strom plötzlich intensiv auf, und nahm bei weiterer Annäherung zu. Das Magnetfeld hatte auf diese Strahlung keinen Einfluss. Aehnlich wie die Poloniumstrahlen verhielten sich die nichtablenkbaren Radiumstrahlen. Das Polonium des Herrn Giesel hatte freilich ablenkbare Strahlen gegeben (Rdsch. 1900, XV, 51); dieser Unterschied mag daher rühren, dafs Giesel frisch bereitetes, Verf. älteres Material untersuchte.

Die durch das Magnetfeld nicht ablenkbaren Strahlen hat Frau Curie weiter eingehend untersucht. Ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen ablenkbaren und nichtablenkbaren Strahlen zeigte sich in ihrer Durchgängigkeit durch verschiedene Körper. Die Radiumstrahlen verhielten sich bezüglich ihrer Durchgängigkeit nach den vorliegenden Erfahrungen wie die Röntgenstrahlen; sie waren um so mehr durchgängig, eine je gröfsere Dicke des Stoffes sie bereits durchsetzt hatten. Aber während der Absorptionscoëfficient bei den ablenkbaren Strahlen abnahm, oder vielleicht constant blieb, wenn die Dicke des durchsetzten Körpers gröfser wurde, fand Frau Curie für die ablenkbaren Strahlen, dafs sie um so leichter absorbirt werden, je gröfser die Dicke des Stoffes ist, die sie bereits durchsetzt haben. „Dieses eigenthümliche Absorptionsgesetz ist dem entgegengesetzt, das man für die anderen Strahlungen kennt; es erinnert vielmehr an die Art, wie sich ein Geschofs verhält, welches einen Theil seiner lebendigen Kraft verloren hat, indem es Hindernisse durchdrang."

Der zu den Versuchen benutzte Apparat war dem von Herrn Curie verwendeten ähnlich. Der Condensator stand horizontal, unterhalb der einen Platte befand sich der radioactive Körper A und sandte seine Strahlen durch ein Metallgitter T, das in die untere Platte eingelassen war, in den Zwischenraum des Condensators; der durch die Strahlung erzeugte Strom mafs ihre Intensität, der Abstand AT konnte variirt und der Körper A mit verschiedenen Schirmen bedeckt werden.

Das Polonium eignete sich besonders zum Studium der nichtablenkbaren Strahlen, da es, wie wir oben gesehen, nur solche aussendet. War AT gleich 4 cm oder gröfser, so zeigte sich kein Strom im Condensator; wurde der Abstand etwas kleiner, dann trat der Strom plötzlich auf und wurde bald stark. Bedeckte man A mit einem Aluminiumblatt, so beobachtete man eine um so stärkere Absorption, je gröfser der Abstand AT war. Legte man ein zweites Blatt auf, so absorbirte das letztere einen gröfseren Bruchtheil der empfangenen Strahlen als das erste Blatt.

Die nichtablenkbaren Strahlen des Radiums verhielten sich genau ebenso wie die Poloniumstrahlen. Sie liefsen sich leicht untersuchen, wenn man die ablenkbaren durch ein Magnetfeld beseitigte. In beiden Fällen wurden die Strahlen, die einen längeren Weg in der Luft zurückgelegt hatten, leichter von Aluminium absorbirt. Ganz anders verhielten sich, wie bereits erwähnt, die ablenkbaren Strahlen. Beobachtete man nun einen radioactiven Körper in grofser Entfernung, so herrschten die

letzteren Strahlen vor und die Absorption war gering; in geringer Entfernung waren die nichtablenkbaren Strahlen vorherrschend und die Absorption wurde um so geringer, je mehr man sich dem Körper näherte; für eine mittlere Entfernung war die Absorption am grösten.

Bei diesem eigenthümlichen Verhalten der nichtablenkbaren Strahlen war die Frage berechtigt, ob sie sich geradlinig fortpflanzen. Herr Becquerel hat hierüber folgenden, zu einem positiven Ergebnifs führenden Versuch ausgeführt: Polonium, das nur nichtablenkbare Strahlen aussendet, wurde in eine sehr schmale Rinne einer Pappscheibe gebracht, so dafs es eine linienförmige Strahlungsquelle gab. Ein Kupferdraht von 1.5 mm Durchmesser wurde parallel hierzu in 4,9 mm Entfernung ausgespannt und darüber in 8,65 mm Abstand eine photographische Platte exponirt. Nach 10 Minuten erhielt man den geometrischen Schatten des Drahtes in den vorausgesehenen Dimensionen vollkommen entwickelt und beiderseits einen schmalen Halbschatten. Ein zwischengestelltes, doppeltes Aluminiumblatt änderte nichts an der Erscheinung.

G. H. Bryan: Der Widerstand der Luft. (Nature. 1899, Bd. LXI, p. 107.)

Eine Preisaufgabe, welche die „Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale" gestellt zur experimentellen Lösung der wichtigen Frage nach dem Widerstande, den eine sich durch die Luft mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegende Fläche von verschiedener Gestalt erfährt, hat zwei Experimentaluntersuchungen gezeitigt, über welche Herr Bryan nach dem „Bulletin" der obigen Gesellschaft in der Nature Bericht erstattet hat.

Die eine Arbeit rührt vom Abbé Le Dantec her. Die von diesem benutzte Methode beruht darauf, dafs ein frei fallender Körper zuerst seine Bewegung beschleunigt, dafs mit der zunehmenden Geschwindigkeit der Widerstand der Luft wächst, so dafs bald das Gewicht des Körpers balancirt wird und dann eine gleichmäfsige Endgeschwindigkeit erreicht wird, bei welcher der Widerstand der Luft genau dem Gewichte des Körpers gleicht. Bei der Ausführung der Versuche liefs Le Dantec die Fläche, deren Widerstand er bestimmen wollte, an einem senkrechten Drahte ohne merkliche Reibung niedergleiten; das Gewicht und die Oberfläche konnten genau ausgemessen und die Fallzeiten durch elektrische Vorrichtungen zuverlässig registrirt werden.

Die Versuche wurden in der Kuppel des Conservatoire des Arts et Métiers ausgeführt und haben die nachstehenden Thatsachen ergeben: 1. Selbst schwache Luftströmungen, wie sie durch Personen, die sich in der Nähe des Apparates herumbewegen, veranlafst werden, modificiren beträchtlich die Resultate. Es ist daher wesentlich, dafs die Versuche in einem geschlossenen Raume ausgeführt werden, der aber grofs genug sein mufs, damit die Wände nicht die Strömungen der an dem bewegten Körper vorbeiziehenden Luft beeinträchtigen. 2. Eine quadratische Fläche von 1 m Seite, die sich mit der Geschwindigkeit von 1 m in der Secunde bewegt, erfährt einen Widerstand von 81 g. 3. Versuche mit drei verschiedenen Oberflächen von je 1 m² Ausdehnung, aber verschiedener Gestalt, und zwar ein Kreis, ein Quadrat und ein gleichseitiges Dreieck, zeigten den Einflufs der Gestalt, und die Resultate stimmten mit der Hypothese überein, dafs der Widerstand einer Oberfläche von bestimmtem Areal proportional ist der Länge ihres Umfanges. 4. Für Geschwindigkeiten, die innerhalb bestimmter Grenzen variirten, wurde eine Proportionalität des Widerstandes mit dem Quadrate der Geschwindigkeit constatirt.

Die zweite Versuchsreihe hat Herr Canovetti, und zwar in der Weise angestellt, dafs die Fläche an einem kleinen Wägelchen angebracht war, welches auf einer geneigten Ebene unter der Wirkung der Schwere hinabrollte. Ohne Widerstand würde das Quadrat der Geschwindigkeit an jedem Punkte gleich sein dem doppelten Producte aus der durchfallenen, verticalen Höhe und der Beschleunigung der Schwere; da aber die Bewegung durch Reibung und Luftwiderstand verzögert wird und der letztere mit der Geschwindigkeit wächst, erreicht das Wägelchen bald seine Endgeschwindigkeit, und in der folgenden, gleichmäfsigen Bewegung gleicht der Gesammtwiderstand dem Gewichte des sich bewegenden Körpers. Wiederholt man den Versuch mit dem Wägelchen allein, so erhält man dessen Widerstand und durch Subtraction vom früheren Werthe den Widerstand der untersuchten Fläche. Bei den Versuchen verwendete Herr Canovetti statt der geneigten Ebene einen Kupferdraht von 3 mm Dicke und 370 m Länge und mafs die Zeit zwischen dem Beginn der Bewegung und dem Passiren einer bestimmten Marke; die mittlere Geschwindigkeit des Herabrollens diente zu den Berechnungen.

Von den Resultaten, die hierbei gewonnen wurden, sei angeführt, dafs der Luftwiderstand gegen eine Fläche von 1 m², die sich mit der Geschwindigkeit von 1 m pro Secunde bewegt, 90 g für ein Rechteck beträgt und 80 g für einen Kreis. Ein gerader Kegel, dessen Höhe 1,5 mal so grofs wie der Durchmesser seiner Grundfläche ist, und der an der Hinterseite einer runden Scheibe angebracht ist, verringert den Widerstand auf 60 g. Eine Halbkugel, die vor der Scheibe angebracht ist, reducirt den Widerstand auf 22,5 g. Ein Doppelkegel endlich, der dadurch entsteht, dafs vorne an der Scheibe ein Kegel von doppelter Höhe und hinten einer von der Höhe des einfachen Durchmessers angebracht ist, reducirt den Widerstand auf 15 g.

Resümirend hebt Herr Bryan hervor, dafs die Versuche von Le Dantec mit einer Sorgfalt ausgeführt sind, dafs der von ihm gefundene Widerstandscoëfficient in gewissem Grade als physikalische Constante betrachtet werden darf, der aber unter Bedingungen gewonnen ist, welche in der Wirklichkeit schwer herzustellen sind; dagegen sind die Versuche von Canovetti roh und einer Reihe von Fehlerquellen ausgesetzt. Man darf sich daher nicht wundern, dafs Canovetti den Widerstand eines Rechtecks gleich 90 g gefunden, während Le Dantec ihn zu 81 g bestimmte. Aber Cavonettis Versuche sind in freier Luft und unter Umständen gemacht, die bei gewöhnlichem, ruhigem Wetter als normal angesehen werden können; seine Ergebnisse liefern daher Daten von nicht geringem praktischem Werthe.

J. Loeb: Ueber die Zeichnung der Fischembryonen. (Biological lectures delivered at the Marine Biolog. Laborat. of Woods Hall. 1897/98. Twelfth Lecture.)

Frühere Untersuchungen des Verf. beschäftigten sich mit der Färbung des Dottersackes bei Fundulus. Wie er damals nachweisen konnte, kriechen die Chromatophoren an die Blutgefäfse und bilden eine Hülle um deren Wandung. Es handelt sich hier um einen Tropismus (Chemo- oder Stereotropismus oder beide zugleich) von Seiten der Blutgefäfse. Indem Verf. seine Untersuchungen fortsetzte, fand er, dafs die Zeichnung des ganzen Embryos auf diese Wanderung der Pigmentzellen zu den Blutgefäfsen zurückzuführen ist. Der Fundulus hat zwei Arten von Pigmentzellen: grofse, schwarze, ohne Verzweigung, und kleine, rothe, mit zahlreichen Ausläufern. Die schwarzen bewegen sich schneller als die rothen. Anfangs sind die Chromatophoren regellos vertheilt, dann ordnen sie sich entsprechend den Blutgefäfsen; die Gefäfswand ist theils von rothen, theils von schwarzen Pigmentzellen umhüllt. Das sauerstoffreichere Blut der Arterie übt einen stärkeren positiven Chemotropismus auf die Zellen als das venöse; man sieht nämlich die in der Mitte des Körpers verlaufende, längere Arterie ganz mit Pigmentzellen bedeckt, während die hart daneben verlaufende Vene ganz frei bleibt. — Ein zweiter Factor für die Zeichnung des Fundulusembryos ist das centrale Nervensystem. Der Rücken des Embryos

ist von schwarzen Pigmentzellen gefärbt, deren Lagerung dem Gehirn und Rückenmark entspricht. P. R.

W. Ostwald: Experimental-Untersuchungen über den Köcherbau der Phryganidenlarven. (Zeitschrift für Naturwissensch. in Halle. 1899, Bd. LXII, S. 49.)

Verf. studirte die Art des Köcherbaues der verschiedenen Phryganidenlarven, namentlich mit Rücksicht auf die Fähigkeit dieser Thiere, aus anderen als den gewöhnlich benutzten Materialien Köcher zu verfertigen. Verf. theilt die Köcher, die in der freien Natur verfertigt werden — ohne zunächst bei dieser Eintheilung die Thiere selbst, die sie bauen, zu berücksichtigen — in zwei Gruppen, in solche, die vorzugsweise aus Sand, und solche, die vorzugsweise aus Pflanzen bestehen. Er experimentirte in der Weise, dafs er die Larven vorsichtig von hinten her aus dem Köcher hinausschob. War es möglich, so suchten die Larven alsbald wieder hineinzuschlüpfen, indem sie meist durch die Vorderöffnung hineinkrochen, und sich dann innerhalb des Gehäuses umdrehten. War das Gehäuse aber entfernt worden, so fertigten sie, falls geeignetes Material zur Verfügung stand, ein neues, und es konnte festgestellt werden, dafs die Larven eine ziemliche Anzahl — bis zu 7 oder 8 — neuer Gehäuse hinter einander zu verfertigen vermögen, falls ihnen die fertigen wieder und wieder genommen wurden. Der Bau begann in den meisten Fällen mit dem Anhäufen einzelner, unregelmäfsig verbundener Sand- bezw. Pflanzentheile, oft wurde auch anfangs eine — oft an einem Blatte befestigte — Nothröhre gebaut. Der Bau schreitet ringförmig fort, bis die ganze Larve von demselben verborgen wird. Das Thier kriecht dabei von hinten in das allmälig fertig werdende Gehäuse hinein.

Von Larven mit sandigen Köchern wurde Limnophilus griseus beobachtet, dieselben bauten neue Köcher aus Ackererde, Flufssand, gereinigtem Kies und weifsem Sande. Von anderen, ihnen gebotenen Materialien wurde Asche nur in einem Falle benutzt, Kohlenstückchen wurden verwandt, aber sie wurden an ein aus Pflanzentheilen gefertigtes Anfangsgebilde angekittet; ähnliche Resultate ergaben Versuche mit Ziegelsteinmehl; Kreide, Gypsmehl und gestofsener Bleiglanz wurden nicht verwandt. Aus pulverisirtem Schwefel erhielt Verf. einige Köcher, desgleichen aus Glaspulver, durch welches die Larven anscheinend nicht verletzt wurden, dagegen wurden Kupfer- und Messingspäne nur in einem Falle benutzt.

Larven, welche bereits zu bauen begonnen hatten, fuhren, wenn sie in Behälter mit anderem Baumaterial versetzt wurden, ruhig mit Bauen fort.

In ähnlicher Weise nahmen auch die Larven, deren Köcher normaler Weise aus Holz- oder Blattstückchen bestehen, anderes Baumaterial von ähnlicher Beschaffenheit an. Statt Holzstückchen wurde auch Aluminiumdraht oder feine Glasstäbchen, statt Blatttheilen Zeitungspapier oder Stanniol benutzt. Larven, welche schon im freien Leben fertige Röhren (hohle Pflanzenstengel) benutzten, nahmen Gummischläuche, Glasröhren, Strohhalme und dergleichen als Ersatz an. Sie vermochten jedoch nicht, aus gröfseren Röhrenstücken passende Theile herauszuschneiden. Es erklärt sich hieraus, dafs man auch im Freien oft relativ kleine Thiere dieser Art in grofsen Röhren findet. Wohl aber zeigten sie sich fähig, zu kurze Röhrenstücke durch angesponnene Pflanzentheile zu vergröfsern.

Am Schlusse stellt der Verf. eine phylogenetische Tabelle der einzelnen Gehäuseformen zusammen. Wir gehen auf dieselbe hier wegen ihres stark hypothetischen Charakters nicht ein, zumal Verf. bisher die Frage, ob die einzelnen Species an eine bestimmte Bauweise gebunden sind, oder ob sie je nach Aufenthaltsort und Umständen Gehäuse von verschiedenem Typus bauen können, noch nicht berührt, dieselbe vielmehr weiterer Untersuchung vorbehalten hat. R. v. Hanstein.

Marco Soave: Ueber die physiologische Function des Cyanwasserstoffs in den Pflanzen. Versuche über die Keimung der bitteren Mandeln und der süfsen Mandeln. (Archives italiennes de Biologie. 1898, T. XXX, p. 363.)

Vor einigen Jahren (s. Rdsch. 1896, XI, 174) hatten wir über die Untersuchungen Treubs an dem malayischen Pangium edule berichtet, einem Baume, der in fast allen seinen Theilen, namentlich im Basttheil der Gefäfsbündel, Cyanwasserstoffsäure enthält. Treub war zu dem Ergebnifs gelangt, dafs die Blausäure eine wesentliche Rolle im Ernährungsprocesse der Pflanze spielt, insofern sie Eiweifsstoffe bildet und überhaupt nach seiner Auffassung das erste erkennbare Product der Stickstoffassimilation darstellt. Herr Soave hat nun eine ähnliche Untersuchung hinsichtlich der durch Zersetzung des Amygdalins unter Einwirkung des Emulsins in den bitteren Mandeln entstehenden Blausäure vorgenommen. Es war zunächst festzustellen, ob während der Keimung das Amygdalin der bitteren Mandeln (wie man voraussetzt) sich unter Entstehung freier Blausäure spaltet und ob dieselbe der sehr verbreiteten Anschauung gemäfs trotz ihres Stickstoffgehaltes von der Pflanze nicht verwendet werden kann, sondern in die Luft entlassen wird und lediglich als Schutzmittel gegen thierische Angriffe betrachtet werden mufs. Sodann wollte Verf. ermitteln, wie sich die süfsen Mandeln verhalten, die trotz der botanischen Uebereinstimmung der Stammpflanzen kein Amygdalin enthalten, das sich aber nach den Beobachtungen Jorisseus während der Keimungsperiode bilden soll.

Zahlreiche Versuche, wobei Keimpflanzen von bitteren Mandeln der Destillation im Wasserdampfbade unterworfen wurden, lehrten, dafs in den bitteren Mandeln die Blausäure auftritt, sobald der Keimungsprocefs beginnt, und dafs ihre Menge mit dem Fortschritt der Pflanzenentwickelung zunimmt. Dagegen zeigten andere, in sorgfältigster Weise mit verschiedenen Apparaten vorgenommene Experimente, dafs nicht die kleinste Menge dieser Blausäure in die Luft entlassen wird.

Süfse Mandeln gaben, wenn sie unmittelbar oder nach 24 stündiger Gährung destillirt wurden, keine Spur von Blausäure. Diese erscheint aber, sobald die Keimung beginnt. Die Stengel der jungen Pflanze enthalten immer nicht nur vorgebildete Blausäure in verhältnifsmäfsig ansehnlicher Menge, sondern auch einen Stoff, der durch Gährung mit Emulsin Blausäure liefert, also wohl Amygdalin. Die Wurzel enthält keine vorgebildete Blausäure, aber einen Stoff, der mit Emulsin Blausäure erzeugt. Die Cotyledonen enthalten weder den ersteren noch den letzteren.

Etiolirte, d. h. in der Dunkelheit entwickelte Keimpflanzen der süfsen Mandeln enthielten sowohl im Stengel wie in der Wurzel reichlich vorgebildete Blausäure und den Stoff, aus dem sie mit Emulsin entsteht; die Cotyledonen aber enthielten auch jetzt keine Spur von dem einen oder dem anderen.

Etiolirte Pflanzen der bitteren Mandeln verhielten sich nicht anders als die im Licht erwachsenen; alle Theile, mit Einschlufs der Cotyledonen, haben vorgebildete Blausäure und entwickeln solche, wenn sie mit Emulsin in Gährung versetzt werden.

Verf. führte darauf Analysen von bitteren Mandeln, die nicht gekeimt hatten, und von solchen in zwei verschiedenen Stadien der Keimentwickelung aus.

Aus dem Zahlenergebnifs schliefst Verf., dafs die vorgebildete sowohl, wie die durch Gährung entstehende Blausäure auf den beiden Stadien der Pflanzenentwickelung innerhalb der Gewebe der lebenden Pflanze in gleicher Menge vorhanden ist. Die Dinge ändern sich, wenn man das Verhältnifs zur Trockensubstanz ins Auge fafst; denn hier nimmt die Menge der Blausäure mit der gröfseren Entwickelung der Pflanze merklich zu. Betrachten wir die Menge Amygdalin, die der Gesammt-

menge der Blausäure, bezogen auf das Trockengewicht, entspricht, so sehen wir auch hier eine deutliche Zunahme von den nicht keimenden Samen bis zu den am meisten entwickelten Keimpflanzen. Die Berechnung ist ausgeführt nach der Zersetzungsgleichung für das Amygdalin:

$C_{20}H_{27}NO_{11} + H_2O = 2\,C_6H_{12}O_6 + C_6H_5COH + HCN$,

ohne Rücksichtnahme auf das Krystallwasser.

Diese hier festgestellte Vermehrung des freien oder gebundenen Cyanwasserstoffs in der Pflanze zeigt, dafs diese aus den Eiweifsstoffen neues Amygdalin oder ein analoges Product erzeugt. Die Blausäure ist bei den Mandeln nicht, wie bei Pangium edule, ein directes Product der Stickstoffsynthese, sondern ein Zersetzungsproduct, das aus den Reservestoffen stammt. Das würde freilich nicht hindern, dafs es zum Wiederaufbau von Eiweifsstoffen verwendet werden kann; jedenfalls ist es kein indifferenter Körper, der nur die Aufgabe eines Schutzmittels hat. F. M.

Literarisches.

W. Klinkerfues: Theoretische Astronomie. Zweite, neu bearbeitete und vermehrte Auflage von H. Buchholz. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Vielfach war in neuerer Zeit der Wunsch geäufsert worden, es möchte von dem vortrefflichen, wenn auch mit einer grofsen Zahl von Druckfehlern behafteten Lehrbuche über theoretische Astronomie von Klinkerfues (erschienen 1871) eine neue Ausgabe veröffentlicht werden, zumal seit die gröfseren Werke über Bahnbestimmungen von Watson und Oppolzer im Buchhandel vergriffen sind. Diesem Wunsche ist durch die eben erschienene zweite Auflage, man könnte fast sagen, zu sehr genüge gethan, indem das handliche Buch zu einem dicken Volumen angewachsen ist, womit eine bedeutende Preiserhöhung verbunden ist. Der Herausgeber der zweiten Auflage suchte nämlich das Klinkerfuessche Werk nach mehreren Richtungen hin zu vervollständigen und zu erweitern. Er stellt den Keplerschen Bewegungsgesetzen deren Ableitung aus dem allgemeinen Newtonschen Schweregesetz voran, ferner giebt er (nach Seeliger und Boltzmann) die Theorie der Präcession und Nutation (auf 90 Seiten), während Klinkerfues blofs die Art, wie diese Bewegung der Erdaxe bei Bahnberechnungen berücksichtigt wird, auf zwei Seiten anführte und ebenso wird die „Parallaxe“ ausführlicher behandelt (nach Banschinger).

Der Hauptheil des Klinkerfuesschen Lehrbuches, die Methoden der Bahnbestimmungen der Planeten und Kometen, wurde nur wenig verändert. Die Formeln für parabelähnliche Ellipsen (Vorlesung 7 der neuen Auflage) sind von W. Ebert gegeben. Ein von A. Krueger empfohlenes Verfahren zur Umgehung der Keplerschen Gleichung (bei Ephemeridenrechnungen) hätte hier angeführt werden dürfen. Sehr nützlich ist die Zusammenstellung der Gleichungen sowie der Constanten für Präcession und Nutation (S. 204 bis 210). In Vorlesung 15, die eigentlich mit Vorlesung 100 hätte verbunden werden können, wird die Vergleichung einer (Kometen-) Beobachtung mit einer Ephemeride und die Berechnung der letzteren in allen Details dargestellt. Von Vorlesung 16 an finden wir den Klinkerfuesschen Text fast vollständig reproducirt, hinsichtlich der Berechnung von Kreisbahnen, Parabeln und Ellipsen. Es wäre wohl von Interesse gewesen, Tisserands Bemerkungen über solche Fälle anzuführen, in welchen die Ableitung einer Kreisbahn aus zwei Beobachtungen eines Planeten sich unmöglich erweist (Beispiel Planet 391). Vorlesung 24 über Versuche der Identificirung neuer Kometen (oder Planeten) mit älteren hätte durch einige Formeln von Ganss (Anhang der „Theoria motus“) erweitert werden können. An den Lambertschen Satz über die Krümmung des geometrischen Laufes eines Himmelskörpers (Vorlesung 33 und 59) knüpft eine neue Bahnberechnungsmethode von Bruns an, die allerdings praktisch noch nicht angewandt worden zu sein scheint. Die Vorlesungen 39 bis 43 und 48 bis 58, Bahnbestimmungen für den Aequator als Fundamentalebene hätten wohl, so interessant sie auch von Klinkerfues dargestellt sind, ohne Nachtheil unterdrückt werden können, da sie keineswegs für die Rechnung eine Abkürzung bedeuten. Die Beispiele scheinen für die zweite Auflage nicht controlirt worden zu sein; auch in den Formeln sind noch verschiedene Druckfehler stehen geblieben. An die sehr wichtigen Methoden der Ellipsenberechnung von Encke und Hansen schliefst der Herausgeber die Methode von Gibbs an, die wie jene beiden von drei Beobachtungen des Planeten ausgeht (Vorlesung 81). Die Formeln werden auf den Planeten Ceres und einen periodischen Kometen (1880 IV) angewandt.

Eine sehr werthvolle Ergänzung des Klinkerfuesschen Lehrbuches bildet die Aufnahme der Methoden zur Berechnung der speciellen Störungen (Vorlesungen 94 bis 99) durch Abdruck mehrerer Abhandlungen von Encke und Tietjen in verschiedenen Jahrgängen des Berliner Astronom. Jahrbuches, jeweils mit den zugehörenden Rechenbeispielen.

Die Vorlesungen über differentielle Bahnverbesserung mit Benutzung der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Methode der kleinsten Quadrate) sind theilweise umgestaltet worden. Erwähnung verdient hätten wohl Tietjens Methode (Berl. Jahrb. 1878) und Schönfelds Differentialformeln, die sich durch ihre Uebersichtlichkeit auszeichnen.

Den unverändert gebliebenen Vorlesungen 111 bis 119 über die Bestimmung der Bahnen von Doppelsternen läfst Herr Buchholz die Seeligersche Abhandlung „Ueber Doppelsterne“ (Handwörterbuch der Astronomie von Valentiner, I, 671 ff.) als Vorlesung 120 folgen. Die weiteren Kapitel (Theorie des Saturnringes, Satellitenbahnen, Flughahnen der Meteore und deren Bahnen um die Sonne) sind wieder aus der ersten Auflage entnommen.

Ein Werk über theoretische Astronomie kann seinen Zweck aber nur dann erfüllen, wenn es die zur Abkürzung oder Umgehung häufig vorkommender Rechnungen construirten Hülfstafeln enthält. Solcher Tafeln entbehrte die erste Ausgabe des Klinkerfuesschen Lehrbuches vollständig; die einzige dort gegebene (in der zweiten Auflage als XV. wieder abgedruckte) Tafel der Ganssschen Constanten für die nicht identischen Kometen ist nicht praktisch. Herr Buchholz hat in verdienstlicher Weise diesem Mangel abgeholfen und eine grofse Anzahl Tafeln dem Werke beigefügt. Die wichtigsten davon sind: VI die Barkersche Tafel nebst den Ergänzungstafeln VII, VIII, IX; dann die Enckesche μ-Tafel (X), Tafel XI zur Berechnung des Verhältnisses von Dreieck zu Sector in Ellipsen, XIII Hülfstafel zur Enckeschen Methode der Störungsrechnung und XVI Verschiedene Constanten.

So bildet das Klinkerfuessche Werk in seiner neuen Gestalt zweifellos ein werthvolles Hülfsmittel für den Studirenden und für den praktischen Rechner, wenn auch nicht alle, als zweckmäfsig befundene Rechenmethoden darin aufgenommen und andererseits einzelne minder wichtige Kapitel der ersten Ausgabe, wohl aus Pietät, beibehalten worden sind. Auch sind noch da und dort Fehler der alten Auflage stehen geblieben; der aufmerksame Leser wird beim gründlichen Studium des Werkes dieselben nicht übersehen. Wir wünschen dem Buche recht viele solcher Leser, deren Thätigkeit dann sicher der Wissenschaft zu grofsem Nutzen und zu bedeutender Förderung gereichen wird.

A. Berberich.

H. Baumhauer: Darstellung der 32 möglichen Krystallklassen aufgrund der Deck- und Spiegelaxen nebst Beschreibung von Axenmodellen zur Demonstration der Symmetrieverhältnisse der Krystalle. Mit 32 Textfiguren und 1 Tafel. (Leipzig 1899, W. Engelmann.)

Der Verf. bietet in seiner Arbeit einen neuen Versuch zur besseren Darstellung der krystallographischen Verhältnisse und der Entwickelung der verschiedenen Krystallklassen nach den Symmetrieverhältnissen, wie sie vor allem durch Groth (in der dritten Auflage seiner „physikalischen Krystallographie“) und Liebisch durchgeführt worden ist. Während aber z. B. Groth, dem Beispiele v. Fedorows folgend, bei der Ableitung der Krystallklassen, von der asymmetrischen Klasse ausgehend, durch Hinzufügen immer weiterer Symmetrieelemente, nämlich der sog. Symmetrieebenen, zu den übrigen Klassen gelangt, will der Verf. diese Entwickelung mit Hülfe der Symmetrieaxen, das sind Deckaxen und Spiegelaxen, versuchen. Den Begriff dieser als gewisser „krystallonomischer Richtungen, welche sich von benachbarten Richtungen hinsichtlich der damit verbundenen Symmetrieverhältnisse unterscheiden“, fixirend, unterscheidet der Verf., entsprechend dem Gesetze der rationalen Indices, das die Gesammtheit aller Krystallformen beherrscht, 2-, 3-, 4- und 6zählige Deckaxen, sowie 4- und 6zählige Spiegelaxen. In gewissem Sinne spricht er auch von einer 1zähligen Deckaxe als einer solchen ausgezeichneten Kantenrichtung, um welche man eine Drehung von 360° ausführen mufs, um zur Ausgangsstelle wieder zurückzukommen. Andererseits trennt er die Axen in homogene und inhomogene, je nachdem ihnen Symmetrieebenen parallel gehen oder nicht, — in symmetrische und unsymmetrische, je nachdem zu ihnen senkrecht eine Symmetriebene liegt oder nicht. Spiegelaxen fehlt natürlich stets eine dazu senkrechte Symmetrieebene. Unsymmetrische Deckaxen bezeichnet er als polar, wenn beiderseits ungleichartige Flächen auftreten (entsprechend dem alten Begriff „bemimorph“), oder als gewunden, wenn zwar beiderseits die gleiche Flächenanordnung herrscht, aber die Flächen der einen Seite gegen die der anderen um einen bei den verschiedenen Formen wechselnden Winkel gedreht sind.

An der Hand dieser Definition gliedert er die 32 möglichen Krystallklassen, dabei von den 30 axialen Klassen (im Gegensatz zu den beiden anaxialen Klassen) die verwandten zu folgenden Gruppen zusammenfassend:

1. monogonale Gruppe
2. digonale Gruppe
3. tetragonale Gruppe
4. trigonale Gruppe
5. hexagonale Gruppe
6. reguläre Gruppe.

Verf. gelangt zu untenstehender Uebersicht über die 32 möglichen Krystallsysteme, wobei zum leichteren Verständnifs die alten Naumannschen Bezeichnungen für die einzelnen Klassen beigefügt sind. Des Autors Benennungen entsprechen denen Grotbs und v. Fedorows.

Des weiteren stellt der Verf. auch in neuer Weise gleichfalls aufgrund der Deck- und Spiegelaxen die Projectionsbilder der einzelnen Krystallklassen dar, indem er bei der bisherigen Art der Gadolinschen Projection auch die betonte specielle Beschaffenheit der Deck- resp. Spiegelaxe berücksichtigt. Er trägt dabei nicht die Projectionspunkte der Flächen der allgemeinsten Form

I. Anaxiale Klassen.

1.	2.
Ohne Centrum der Symmetrie. Asymmetrische Klasse. (Triklin-hemiedrische Klasse.)	Mit Centrum der Symmetrie. Pinakoidale Klasse. (Triklin-holoëdrische Klasse.)

II. Axiale Klassen.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
A. Monogonale Gruppe.				3. Inbom. symmetr. 1 zählige Deckaxe. Domatische Klasse. (Monoklin-hemiëdr.)			
B. Digonale Gruppe.			4. Inhomog. polare 2 zablige Deckaxe. Sphenoid. Klasse. (Monoklin-hemimorph.)	5. Inhom. symmetr. 2 zählige Deckaxe. Prismat. Klasse. (Monoklin-holoëdr.)	6. Inhom. gewundene 2 zählige Deckaxe. Bisphenoid. Klasse. (Rhombisch-hemiëdrisch.)	7. Homog. polare 2 zählige Deckaxe. Pyramidale Klasse. (Rbombisch-hemimorph.)	8. Homog. symmetr. 2 zählige Deckaxe. Bipyramidale Kl (Rbombisch-holoëd.)
C. Tetragonale Gruppe.	9. Inhomog. 4 zahl. Spiegelaxe. Bisphenoid. Kl. (Sphenoid.-tetartoëdr.)	10. Homog. 4 zähl. Spiegelaxe. Tetrag.-skalenoëd. Kl. (Sphenoid.-hemiedr.)	11. Inhomog. polare 4 zählige Deckaxe. Tetragon.-pyramid. Klasse. (Hemim.-hemiedr.)	12. Inhom. symmetr. 4 zahlige Deckaxe. Tetrag.-bipyramid. Klasse. (Pyramid.-hemiedr.)	13. Inhom. gewundene 4 zählige Deckaxe. Tetrag.-trapezoëd. Klasse. (Trapez.-hemiëdr.)	14. Homog. polare 4 zählige Deckaxe. Ditetrag.-pyr.Klasse. (Holoëdr.-hemim.)	15. Homog. symmetr. 4 zablige Deckaxe. Ditetrag.-bipyr. Kl. (Holoëdrisch.)
D. Trigonale Gruppe.			16. Inhomog. polare 3 zählige Deckaxe. Trigon.-pyram. Kl. (Hemimorpb-tetart.)	17. Inhom. symmetr. 3 zahlige Deckaxe. Trigon.-bipyr. Kl. (Trigonotyp-tetart.)	18. Inhom. gewundene 3 zählige Deckaxe. Trigon.-trapezoid. Klasse. (Trapezoëd.-tetart.)	19. Homog. polare 3 zählige Deckaxe. Ditrig.-pyr. Klasse. (Hemimorph-hemiëdrisch.)	20. Homog. symmetr. 3 zählige Deckaxe. Ditrig.-bipyr. Kl. (Trigonotyp-hemiëdrisch.)
E. Hexagonale Gruppe.	21. Inhomog. 6 zähl. Spiegelaxe. Rhomboëdr. Kl. (Rhomboëdr.-tetartoëdr.)	22. Homog. 6 zähl. Spiegelaxe. Ditrig.-skalenoedr. Kl. (Rbomhoëdr.-hemiedr.)	23. Inhomog. polare 6 zählige Deckaxe. Hexagon.-pyramid. Klasse. (Hemim.-hemiëdr.)	24. Inhom. symmetr. 6 zählige Deckaxe. Hexag.-bipyramid. Klasse. (Pyramid.-hemiedr.)	25. Inhom. gewundene 6 zählige Deckaxe. Hexag.-trapezoëdr. Klasse. (Trapezoëdr.-hemiëdrisch.)	26. Homog. polare 6 zählige Deckaxe. Dihexag.-pyr. Kl (Hexagon.-hemimorph.)	27. Homog. symmetr. 6 zählige Deckaxe. Dihexag.-bipyramid. Klasse. (Hexagon.-holoëdr.)
F. Reguläre Gruppe.					28. 3 gleiche, inhomog. gewundene 2 zählige Deckaxen. Tetraedr.-pentagondodek. Kl. (Regulär-tetartoëdr.)		29. 3 gleiche hom. symmetr. 2 zähl. Deckaxen. Dyakis-dodekaëdr. Klasse. (Pentag.-hemiëdr.)
		30. 3 gleiche bom. 4 zähl. Spiegelaxen. Hexakistetraëdr. Kl. (Tetraëdr.-hemiëdr.)			31. 3 gleiche, inhomog. gewnndene 4 zählige Deckaxen. Pentagon-ikositetraëdr. Klasse. (Plagiëdr.-hemiedr.)		32. 3 gleiche bom. symmetr. 4 zähl. Deckaxen. Hexakis-oktaëdrische Klasse. (Regulär-holoëdr.)
	Inhomogene Spiegelaxen.	Homogene Spiegelaxen.	Inbomogene Deckaxen.			Homogene Deckaxen.	

ein, sondern zeichnet nur die Symbole der Axen derartig gerichtet, wie die betreffenden Flächen liegen. Auf die specielle Methode und dementsprechende Charakterisirung der einzelnen Krystallklassen sei hier nicht weiter eingegangen, sondern auf das Werk selbst verwiesen.

Ueberblickt man die gemachte Zusammenstellung, so ergeben sich folgende Beziehungen: Es sind vorhanden in Reihe

I.	1	Symmetrieelement
II.	1 + n	„
III.	1	„
IV.	2	„
V.	1 + n	„
VI.	1 + n	„
VII.	2 + 2 n	„

Bei II. besteht die Zunahme n zur Hälfte aus Deckaxen, zur Hälfte aus Symmetrieebenen, bei IV. besteht die Zunahme gegen III. aus der zur Deckaxe senkrechten Symmetrieebene, bei V. giebt n die Zahl horizontaler Deckaxen, bei VI. die Zahl verticaler Symmetrieebenen an. Sind beide zugleich und mit ihnen die horizontale Symmetrieebene vorhanden, so erhält man 2 + 2 n Symmetrieelemente, d. h. die höchst symmetrische Klasse der betreffenden Gruppe in Reihe VII. „Diese stellt also die Vereinigung aller Symmetrieelemente der vorhandenen Klassen der betreffenden Horizontalreihe dar, wobei die Deckaxen sämmtlich homogen geworden sind.“ Alle Klassen der Reihen III. und V. zeigen Enantiomorphie.

In dem zweiten Theile seines Werkes giebt der Verf. neue Axenmodelle an, die er gemäfs der eben geschilderten Methode hat construiren lassen und beschreibt, wie an ihnen Grundformen und Zonenverhältnisse, sowie die verschiedenen Krystallklassen und auch gewisse optische Verhältnisse darzustellen sind.

Jedenfalls, das sei zum Schlufs gesagt, hat nach der Meinung des Referenten die Methode des Verf., die nach seinem eigenen Ausspruche nur ein Versuch sein soll, einen gangbaren Weg für die Behandlung der krystallographischen Verhältnisse aufgrund der Symmetrieverhältnisse aufzuzeigen, gegenüber den Darstellungen Groths und Anderer manches viel einfacher und geht von elementaren Anschauungen aus, ob sie sich aber in den Unterricht einführen und bewähren wird, mufs erst die Zeit lehren. A. Kl.

A. Harpf und A. Schierl: Wandtafeln für den Unterricht in der allgemeinen Chemie und chemischen Technologie. (Cassel 1899, Th. G. Fischer & Co.)

Die vierte Lieferung dieses Werkes, welche soeben erschienen ist, bringt in Tafel 16 bis 20 die Fabrikation des Leuchtgases, des gelben und rothen Phosphors und die Siemenssche Regenerativfeuerung zur Darstellung. Sie sind durch einen beigegebenen Text erläutert. — Die Ausführung der Tafeln ist eine sehr einfache und schematische. Zu einer flüchtigen Orientirung im Unterrichte der allgemeinen Chemie können sie allenfalls genügen; für den Unterricht in der chemischen Technologie sind sie dagegen völlig unzureichend. Eine Ausnahme macht Tafel 19; die übrigen stehen den früheren, von Dr. G. und J. v. Schroeder bearbeiteten Tafeln desselben Werkes bedeutend nach. R. M.

L. Heck: Lebende Bilder aus dem Reiche der Thiere. Augenblicksaufnahmen nach dem lebenden Thierbestande des zoologischen Gartens. 16 Liefgn. (Berlin, Werners Verlag.)

Unter den zahlreichen Illustrationswerken naturgeschichtlichen Inhalts, die im Laufe der letzten Jahre erschienen und zumtheil hier besprochen sind, nimmt das vorliegende eine eigenartige Stellung ein. Es werden hier dem gröfseren Publicum eine Anzahl charakteristischer Säugethiere und Vögel aus dem Berliner zoologischen Garten in grofsen, nach Momentaufnahmen hergestellten Abbildungen vorgeführt. Die Reichhaltigkeit des Thierbestandes, über welchen der Garten verfügt, erlaubt nicht nur eine sachgemäfse Auswahl charakteristischer Vertreter, sondern ermöglicht auch die Aufnahme einer Anzahl von Thieren, welche überhaupt noch nicht in volksthümlichen zoologischen Werken abgebildet wurden. Auch die Vorführung von Vertretern nahe verwandter Arten bezw. localer Varietäten einer Art, wie sie der Garten zur Zeit besitzt, — so z. B. die verschiedenen charakteristischen Localformen des Löwen und des Tigers — ist von Interesse. Im Ganzen enthält das Werk 196 Abbildungen. Dank der Vervollkommnung der photographischen Apparate, der sorgfältigen Ausführung der Abbildungen durch die rühmlich bekannte Firma Meisenbach, Riffarth & Co., vor allem aber der Sorgfalt, mit welcher der Verf., der derzeitige Director des zoologischen Gartens, die Aufertigung der Aufnahmen überwacht und für die Auswahl besonders charakteristischer, lebensvoller Stellungen bei den darzustellenden Thieren gesorgt hat, ist hier in der That eine Reihe recht wirkungsvoller, naturgetreuer Bilder entstanden, welche — namentlich in anbetracht des recht niedrig gestellten Preises — jedem Thierfreunde eine willkommene Gabe sein werden. Um möglichst wenig von der Natur abzuweichen, hat Verf. die Retouche auf das unumgänglich Nothwendige beschränkt. So ist z. B. auf der Darstellung der Geparden die durch den Schatten der Stäbe des Käfiggitters vorgetäuschte Streifung des Felles absichtlich nicht beseitigt worden, um die Treue des Bildes nicht zu gefährden.

Jeder Abbildung sind einige erläuternde Textzeilen beigefügt, welche über Heimath, Lebensweise und etwaige das Interesse des Publicums erregende Eigenschaften des Thieres kurz orientiren. Wie die Reihenfolge der Bilder eine völlig zwanglose, durch keine Rücksicht auf das System beeinflufste ist, so sind auch die Erläuterungen mehr im Tone leichter Plauderei gehalten. Der Leser erfährt aus denselben Mancherlei über Kennzeichen, Lebensweise, Pflege und Ernährung der dargestellten Thiere. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 18. Januar las Herr Waldeyer: „Ueber die Kolon-Nischen und die Arterienfelder der Peritonaealhöhle“. Es werden, unter Berücksichtigung der nach dem Lebensalter sich ergebenden Abänderungen, die unter dem Mesocolon transversum befindlichen, nischenförmigen Räume, die „Kolon-Nischen“, in ihren topographischen Beziehungen erläutert, insbesondere die rechtsseitig gelegene „Duodenalnische“ und die linksseitige „Pankreasnische“. Im Anschlufs daran werden die Arteriae colicae und die von ihnen umschlossenen Bezirke „Areae arteriosae“ (Arterienfelder) besprochen. — Die folgenden, von den Verff. mit besonderen Begleitschreiben eingesandten Werke wurden vorgelegt: Victor Fatio, Faune de Vertébrés de la Suisse. II. Histoire naturelle des Oiseaux. Ire Partie. Genève et Bâle 1899, und L. Sommer, Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden. Berlin und Wien 1899.

Die Frage, ob der Erdmagnetismus sich ändert mit der Erhebung des Beobachtungspunktes über die Meeresoberfläche, ist schon vielfach aufgeworfen, aber erst in den letzten Jahren der Messung unterzogen worden. Das Resultat war ein widersprechendes. Rykevorsel und van Bemmelen (Rdsch. 1896, XI, 355) fanden die Aenderung mit der Erhebung so klein, dafs sie bei den gewöhnlichen Messungen vernachlässigt werden darf, während Sella sowohl wie Liznar (Rdsch. 1898, XIII, 522; 1899, XIV, 6) ungefähr gleiche, mefsbare Aenderungen constatirt haben. Einen Beitrag

zur Entscheidung dieses Widerspruches suchte Herr A. Pochettino zu liefern, indem er im August an Stationen, welche die zwei sehr wesentlichen Vortheile einer bedeutenden Niveaudifferenz (bis 2100 m) und der Abwesenheit magnetischen Gesteins in der Nähe darboten, relative Messungen der Horizontalcomponente ausführte. Da die Stationen aufser ihrer Höhendifferenz auch Unterschiede in der nordsüdlichen und ostwestlichen Lage gegen einander zeigten, bedurften die Beobachtungen noch einer Correction wegen der Breiten- und Längendifferenzen, für welche Herr Pochettino die zahlreichen Messungen aus der betreffenden Gegend, welche Keller und Folgheraiter ausgeführt haben, verwerthete. Nach Berücksichtigung dieser Correctionen ergab sich im Mittel für eine Erhebung von je 1000 m eine Abnahme der Horizontalcomponente um 0,0005 C. G. S., ein Werth, der etwas gröfser ist als der von Sella und Liznar gefundene. Aber die Messungen Sellas am Monte Rosa waren nicht frei vom Einflusse magnetischen Gesteins und Liznar hat nur eine Höhendifferenz von 400 m für seine Messungen zur Verfügung gehabt. Ueber das Vorzeichen und die Gröfsenordnung der Aenderung mit der Höhe scheint somit kein Zweifel berechtigt, wenn auch über den wirklichen Werth erst weitere Messungen werden Aufschlufs geben können. (Atti R. Accad. dei Lincei. Rendiconti, 1899, Ser. 5, Vol. VIII (2), p. 204.)

Wenn in einer chemischen Reaction Sauerstoff bei niedriger Temperatur frei wird, hat er eine Neigung zu polymerisiren und Ozon zu bilden. Dies ist z. B. der Fall bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Baryumbioxyd, oder auf Kaliumpermanganat. Freilich wird das Ozon zerlegt, wenn die Reaction Wärme entwickelt, und schon bei gewöhnlicher Temperatur kann die Zerstörung des Ozons eine vollständige sein. Herr Henri Moissan hatte bereits 1891 gezeigt, dafs das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur durch Fluor zerlegt wird unter Bildung von Fluorwasserstoff und Ozon, und wenn er einzelne Wassertropfen in eine Fluoratmosphäre fallen liefs, hat er das Ozon so concentrirt erhalten, dafs es seine blaue Farbe erkennen liefs. Diese Reaction hat Herr Moissan weiter untersucht, und indem er einen reichen Fluorstrom durch Wasser leitete, welches dauernd auf 0° gehalten wurde, hat er ein Gas erhalten, dessen Ozongehalt bis auf 14,39 Volumproc. stieg. War der Fluorstrom langsamer als 3 Liter pro Stunde, dann war der Ozongehalt des Sauerstoffs nur 10 bis 12 Proc.; und wenn das Wasser nicht auf 0° abgekühlt war, war der Ozongehalt bedeutend geringer. Die leichte Art, concentrirtes Ozon bei der Einwirkung von Fluor auf Wasser von 0° zu erzielen, kann vielleicht der Ausgangspunkt für praktische Verwendungen desselben werden. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 570.)

Zu meiner Mittheilung auf Seite 59 macht mich Herr Prof. Pfaundler freundlichst darauf aufmerksam, dafs der von mir nicht beobachtete Fall einer Tonerhöhung des Echos für eine „gegen die Façade eines Tunnels“ fahrende Locomotive bereits beobachtet wurde. Siehe Müller-Pouillets Lehrbuch. Neunte Auflage, herausgegeben von Pfaundler. Bd. I, S. 735.

F. Richarz.

Die Dresdener Gesellschaft zur Förderung der Amateur-Photographie beabsichtigt, im Mai d. J. in Dresden eine Ausstellung für wissenschaftliche Photographie zu veranstalten, welche einen Ueberblick über die wichtigsten Anwendungen der Photographie für wissenschaftliche Zwecke, insbesondere auf Astronomie, Geologie, Meteorologie, Medicin, Mikroskopie, Physik und Chemie, Militär- und Ingenieurwesen, beschreibende Naturwissenschaften, Kriminalistik, Farbenphotographie u. s. w., gewähren soll. Zur Betheiligung werden auch Nichtmitglieder höflichst eingeladen. Nähere Auskunft ertheilt bereitwilligst der II. Vorsitzende der genannten Gesellschaft, Herr Redacteur Hermann Schnauss, Dresden-Striesen, Wittenbergerstrafse 26.

Ernannt: Prof. Julius Hann in Graz zum ordentlichen Professor für kosmische Physik an der Universität Wien; — Dr. Benjamin Lincoln Robinson zum Gray-Professor der Botanik an der Harvard University; — aufserordentlicher Professor für angewandte Mathematik, Dr. August Gutzmer an der Universität Jena, zum ordentlichen Professor; — W. L. Jepson zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität von Californien.

Berufen wurde Prof. Dr. Kulisch in Geisenheim zum Director der Versuchsstation Colmar.

Habilitirt: Dr. V. Schmidt aus Dorpat für Histologie und Embryologie an der Universität Petersburg.

Herr Prof. Knorr in Jena hat den Ruf als Director des chemischen Instituts in Freiburg i. B. abgelehnt.

Gestorben: am 1. Februar Dr. Altum, Professor der Zoologie an der Forstakademie Eberswalde, 76 Jahre alt; — der Geograph Alexis von Tillo in Petersburg; — am 3. Februar der Honorarprofessor der Physik und Mathematik an der Universität Jena, Dr. Hermann Schaeffer, 76 Jahre alt; am 15. Januar der frühere Professor der Mineralogie an der Columbia University zu New-York, Dr. Thomas Egleston.

Astronomische Mittheilungen.

Ein neuer Komet (1900a) wurde Ende Januar von Herrn Giacobini in Nizza entdeckt; einstweilen sind nur zwei Beobachtungen desselben bekannt geworden, so dafs eine Bahnberechnung noch nicht möglich war. Er ist sehr schwach; am 3. Februar abends stand er in $AR = 2^h\,49{,}8^m$ Decl. $= -6°\,40'$ und bewegt sich langsam nach Nordwesten; um den 21. Februar wäre er in die Nähe von α Piscium gelangt, falls sich seine Bewegung nicht wesentlich ändert.

Eine sehr lange Sichtbarkeitsdauer weist der Komet Coddington 1898 VII auf. Der Entdecker hat ihn auf der Licksternwarte vom 11. Juni 1898 bis 7. September 1899, also 14 Monate lang beobachtet.

Auf der Licksternwarte sind von Campbell in den beiden Jahren 1898 und 1899 14 Sterne spectroskopisch als sehr enge Doppelsterne erkannt worden. Belopolsky in Pulkowa fand noch zwei solche Gestirne. Abgesehen von den Veränderlichen des Algoltypus, die ebenfalls sehr nahe Begleiter haben, sind bis jetzt folgende spectroskopische Doppelsterne nachgewiesen.

Stern	Periode	Stern	Periode
Spica . . .	4,0134 Tage	η Pegasi . .	27 Monate
δ Cephei . .	5,33 „	χ Draconis .	9,3 „
η Aquilae .	7,17 „	Capella . .	3,5 „
Castor . . .	2,91 „	ε Librae . .	mehrere Monate
o Leonis . .	14,5 „	ε Ursae min.	mehrere Wochen
ζ Geminor. .	10,2 „	β Capricorni	lang
ϑ Ursae maj.	6 „	h Draconis .	unbekannt
i Pegasi . .	10 „	ω „ .	„
ϑ Draconis .	9 „	v Sagittarii .	mehrere Wochen
Polarstern .	3,95 „		
λ Andromeda	20 „		

Es scheinen also alle Uebergänge in der Periodenlänge von einem Theil eines Tages, wie bei mehreren Algolsternen, bis zu den Umlaufszeiteu der optischen Doppelsterne vorzukommen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 24. Februar 1900. Nr. 8.

Periodische Kometen im Jahre 1900.

Von A. Berberich (Berlin).

Es ist ungewifs, ob im Jahre 1900 überhaupt ein periodischer Komet wird beobachtet werden können, trotzdem mehrere solche Himmelskörper dann die sonnennächsten Theile ihrer Bahn durchlaufen.

Schon im Februar müfste der Komet Finlay sein Perihel erreichen. Dieses liegt von der Sonne aus in der Richtung und fast genau in derselben Entfernung, in der die Erde zu Ende des September steht, also ungefähr entgegengesetzt vom Erdorte im Februar. Somit ist keine Hoffnuug vorhanden, bei dem grofsen Abstande den Kometen zu sehen, zumal da zwischen ihm und der Erde die Sonne steht, dereu Glanz ihn überstrahlt. Entdeckt wurde dieses Gestirn im September 1886 von Finlay, dem früheren Chef-Assistenten der Cap-Sternwarte, dem auch die Wiederauffindung bei der nächsten Erscheinung im Jahre 1893 gelang. Das erste Mal war der Komet in sehr günstiger Position durch sieben Monate, das zweite Mal nur zwei Monate lang beobachtet worden. Seine Umlaufszeit beträgt 6,62 Jahre; er wird daher im Herbst 1906 wieder in günstigerer Stellung zurückkehren. Er wird dann der Erde auf 30 Mill. km nahe kommen. Schulhof in Paris hält den Finlayschen Kometen für identisch mit dem berühmten Lexellschen Kometen von 1770, der bei mehrereu nahen Vorübergängen beim Plaueteu Jupiter jedesmal eine durchgreifende Umgestaltung seiner Bahn erfahren haben mufs. Dieser Komet war bekanntlich der erste, bei dem die Berechnung eine Umlaufszeit von nur wenigen (fünf) Jahren ergab. Er blieb aber infolge der späteren Bahnveränderungen verloren. Erst die Kometen Encke (1818) und Biela (1826) lieferten neue Beispiele kurzer Perioden und dazu kamen 1843 und 1844 die Kometen Faye und de Vico.

Der letztgenannte Komet sollte 1900 wiederkehren. Er besitzt eine interessante Vorgeschichte. Entdeckt wurde er am 22. August 1844 durch de Vico in Rom (nach Millosevich vom Assistenten de Vicos, Fr. Gambara), sowie später mit blofsem Auge von Melhop in Hamburg (6. Sept.) und Hamilton L. Smith iu Cleveland (V. S. Amerika am 10. Sept.). Schon wenige Wochen später constatirte Faye die kurze Umlaufszeit von 5,5 Jahreu. Man suchte nun in deu Kometenberichten nach etwaigen älteren Erscheinungen, doch gelang es Le Verrier nur eine nachzuweisen und zwar zeigte sich der von Lahire vom 11. Sept. bis 7. Oct. 1678 beobachtete, ebenfalls mit freiem Auge sichtbare Komet identisch mit dem de Vicoschen. Auffällig blieb es freilich, dafs in keiner der zwischenliegenden 29 Erscheinungen eine Spur des Kometen gesehen worden ist. Ebenso räthselhaft erschien den Astrouomen seine Unsichtbarkeit in der recht günstigen Erscheinung, die in den Herbst 1855 fiel. Auf allen Sternwarten suchte man aufs eifrigste nach ihm, indessen ohne Erfolg. Nur einmal, am 16. Mai, bemerkte Goldschmidt in Paris nahe beim berechneten Orte einen kometenartigen Nebel, den man aber später nicht wiederfand; wäre es der erwartete Komet gewesen, dann hätte die Helligkeit in den folgenden Monaten noch bedeutend zunehmen müssen. Neuere Erfahrungen haben gelehrt, dafs auf die „theoretische“ Helligkeit der Kometen kein Verlafs ist; es verdient daher die Frage der Identiät des Goldschmidtschen Objectes mit dem de Vicoschen Kometen nunmehr eine neue Prüfung, nachdem durch die Wiederentdeckung im Jahre 1894 die Umlaufszeit sichergestellt ist. Diese ist freilich nicht mehr genau die gleiche wie vor 50 Jahren. Unter der Einwirkung des Planeten Jupiter, in dessen Nähe der Komet 1873 und besonders 1885 gelangt war, ist sie um vier Monat länger geworden. Gleichzeitig verminderte sich die Excentricität der Bahn, so dafs diese etwas kreisähnlicher geworden ist und der Komet im Perihel von der Sonne weiter entfernt bleibt als ehemals. Demgemäfs ist jetzt auch nicht mehr eine so grofse Helligkeit zu erhoffen wie 1844, es sei denn, dafs ganz unberechenbare Lichtentwickelungen vor sich gehen würden. In der That blieb der Komet 1894 von der Entdeckung am 20. Nov., fünf Wochen nach dem Perihel, bis zum Verschwinden am Ende Januar 1895 äufserst schwach, kaum zwölfter Gröfse, mit winzigem Kerne und eben sichtbarer Schweifspur. Die zweifache Periode des Kometen ist jetzt fast ebenso lang wie ein Jupiterumlauf. Daher müsseu 1897 neue Bahnveränderungen stattgefunden haben, über deren Berechnung noch nichts genaueres bekannt geworden ist. Nach einer Bemerkung von Schulhof vergröfserte sich die Periheldistanz und damit auch der geringste Abstand vou der Erdbahn abermals, woraus eine weitere Verminderung der Lichtstärke folgen würde. Die Bahn selbst wurde auf-

grund der 1894/95 angestellten Beobachtungen neuerdings von F. H. Seares in San Francisco bestimmt. Danach wäre die Umlaufszeit um 53 Tage kürzer als sechs Jahre. Das nächste Perihel würde auf den 20. Aug. fallen, wenn es durch die Jupiterstörungen nicht verschoben würde; jedenfalls verspätet es sich erheblich, so dafs die Sichtbarkeitsverhältnisse denen von 1894 ähnlich sein werden. Immerhin besteht einige Hoffnung, dafs die grofsen Teleskope der Jetztzeit den Kometen zu beobachten gestatten werden.

Nahe gleichzeitig sollte der Komet Barnard 1884 II in seine Sonnennähe gelangen, von dem leider erst eine Erscheinung bekannt ist, so dafs der Lauf in der bevorstehenden Wiederkehr nicht genau angegeben werden kann. Die Umlaufszeit beträgt 5,4 Jahre und dürfte innerhalb weniger Tage sicher sein. Im Winter 1889/90 erfolgte der Periheldurchgang gänzlich aufserhalb unseres Sehbereiches. Auch in der nächsten Erscheinung 1895 konnte die Helligkeit des sehr ungünstig stehenden Kometen noch nicht den fünften Theil der Entdeckungshelligkeit von 1884 erreichen. Nur wenige Astronomen haben deshalb nach dem Kometen gesucht und auch diese vergeblich. Für 1900 ergeben sich ungefähr dieselben Entfernungsverhältnisse wie 1895 und ein sehr südlicher Stand des Kometen am Abendhimmel. Wird er diesmal nicht gefunden, dann kann er erst 1911 uns wieder zu Gesicht kommen.

Um den Jahres- und Jahrhundertwechsel kommt der Rechnung zufolge Brorsens kurzperiodischer Komet in sein Perihel. Er müfste sogar recht hell werden, indessen bleibt seine Auffindung höchst zweifelhaft, da er seit 1879 verschwunden ist. In der sehr günstigen Erscheinung von 1890 wurden ausgedehnte Nachforschungen nach ihm angestellt, die aber gänzlich mifslungen sind. Bei seinen älteren Erscheinungen hat man an diesem Kometen ganz merkwürdige Vorgänge beobachtet. Er entwickelte, während er sich der Sonne näherte, eine bedeutende Helligkeit, nach dem Perihel dehnte er sich rasch aus und verblafste dabei so sehr, dafs man ihn bald aus den Augen verlor. Der Verlauf dieser Veränderung ist ähnlich dem Verhalten des Holmesschen Kometen von 1892 nach den aufserordentlichen, intensiven „Lichtausbrüchen“ im November 1892 und Januar 1893. Es scheint, als ob der Kometennebel sich vom Kern getrennt und in den Raum verloren habe. Brorsens Komet war 1846 am hellsten gewesen. Ebenfalls noch recht hell, doch minder als damals, erschien er 1857. Später scheint die Lichtentwickelung noch mehr zurückgegangen zu sein. Kurz vor 1846, nämlich 1842 bei einem nahen Vorübergang beim Jupiter, hatte sich seine Bahn so verändert, dafs die geringste Entfernung von der Sonne kaum zwei Drittel des Erdbahnradius (100 Mill. km) betrug, während sie früher vielleicht die dreifache Gröfse besafs. In der alten, kreisähnlichen Bahn erfuhr der Komet von der Sonne nur mäfsig wechselnde Bestrahlung; er hielt die Gase und Dämpfe fest, die er aus der Raumatmosphäre absorbirt hatte. Die starke Erhitzung, die er dann im Perihel seiner neuen Bahn bei jedem Umlauf erfuhr, haben anscheinend sehr bald den Haupttheil dieser verdampfbaren Stoffe ausgetrieben und so setzt der Komet, vermuthlich seiner Gashülle beraubt, als kleiner Planet seinen Weg fort, bis ihn eine neue Störung aus der gefährlichen Nähe der Sonne bringt.

Auch andere Kometen scheinen einem ähnlichen Schicksale entgegen zu gehen. So hat z. B. der von mehreren Nebenkometen begleitete Komet Brooks 1889 V in der Wiederkehr 1896 eine wesentlich geringere Helligkeit entwickelt; seine Begleiter blieben überhaupt unsichtbar. Auch Brooks' Komet besafs früher, vor 1886, eine viel gröfsere Periheldistanz als jetzt. Der Komet Wolf 1884 III, der 1875 eine bedeutende Bahnveränderung erlitt, soll 1891 und 1898 gleichfalls schwächer gewesen sein als im Entdeckungsjahre; doch ist hier die Abnahme der Leuchtkraft nicht sehr beträchtlich, weil auch jetzt noch der Komet von der Sonne ziemlich weit entfernt bleibt. Es wäre somit sehr wichtig, wenn die Gegenden, welche Brorsens Komet 1900 durchlaufen soll, mit gröfseren Fernrohren photographisch aufgenommen würden. Vielleicht zeichnet er dann, wie die Planetoiden, seine Spur auf der Platte auf. Sicherlich wäre seine Wiederauffindung von gröfster Wichtigkeit für die Erforschung der Natur der Kometen und ihres Lichtes.

Zum Schlusse sei noch auf die Möglichkeit hingewiesen, dafs der bis jetzt nicht wiedergefundene Leonidenkomet (Tempel 1866 I) im Jahre 1900 wiederkehren kann; seine Umlaufszeit von 33,2 Jahren ist nach Oppolzer um 1,5 Jahre unsicher. Auch könnten die Störungen seine Rückkehr etwas verzögert haben. Von mehreren in neuerer Zeit entdeckten, kurzperiodischen Kometen, Swift 1889 VI, Spitaler 1890 VII und Barnard 1892 V kann man jetzt als sicher annehmen, dafs ihre erste Wiederkehr zum Perihel unbemerkt vorübergegangen ist; bis zu ihrer nächsten Erscheinung werden mehrere Jahre vergehen, wobei es überhaupt zweifelhaft ist, ob sie alle wiederzufinden sein werden.

Oliver Lanard Fassig: Typen des März-Wetters in den Vereinigten Staaten. Die Beziehungen zwischen dem mittleren Atmosphärendruck, dem vorherrschenden Witterungscharakter und den Sturmbahnen. (American Journal of Science. 1899, S. 4, Vol. VIII, p. 319.)

Der erweiterte Gesichtskreis, von dem die Wetterstudien der letzten Decennien ausgingen, haben sehr bald unwiderlegliche Beweise dafür gebracht, dafs das Wetter einer bestimmten Oertlichkeit in inniger Beziehung zu den atmosphärischen Zuständen in weit entlegenen Gegenden steht. So haben Hoffmeyer und Teisserenc de Bort gezeigt, dafs gewisse Zustände des Druckes über dem nordatlantischen Ocean eine directe Bedeutung für das Wetter von Centraleuropa haben; ebenso haben Blanford

und Elliot bewiesen, dafs bestimmte, ausgesprochene Phasen des Wetters in Indien ihre Erklärung finden in den Druckverhältnisseu in Centralasien und über dem Indischen Ocean. Grofse Gebiete hohen Druckes bedecken mehr oder weniger dauernd bestimmte Theile der Erdoberfläche und bedingen die Bahnen, auf denen die Gebiete niederen Druckes und die sie begleitenden Stürme sich fortpflanzen. Die genaue Keuntuifs der Gesetze dieser Hochdruckgebiete, ihrer Verschiebuugen, Ausdehnungen und Contractionen würde im hohen Grade die Wettervorhersage fördern. Einen werthvolleu Beitrag zur Erforschung dieser Beziebungen, welche eine Aussicht auf zuverlässige Wetterprognose für längere Zeit eröffnen, giebt Herr Fassig in seiner Specialstudie über die Wettertypen des März in deu Vereinigten Staaten von Amerika.

In der Abhandlung sucht Verf. den Nachweis zu erbringen, dafs das Wetter im Osten vom Felsengebirge während des März nach seinem allgemeinen Charakter in hohem Grade bestimmt wird durch die relative Entwickelung und Lage der beständigen Gebiete hohen Druckes über dem Atlantischen Ocean und über Manitoba in British-Nordamerika. Es ergeben sicb die interessanten Beziehungen, dafs ein durchschnittlich über dem normalen liegender Druck in dem bestäudigen Hochdruckgebiete auf dem Atlantischen Ocean ausnahmslos den Atlantischen Staaten milde Seetemperaturen briugt, während ein mittlerer, übernormaler Druck über dem Inueren von British Nordamerika ebenso ausnahmslos den mittleren und Atlantischen Staaten die kalte Luft des Nordwestens zuführt. In eiuem normalen Märzmonat stehen die Atlantischeu Staaten abwechselnd unter dem Einflufs des Hochdruckes im Nordwesten und desjenigen auf dem Atlantischen Ocean, und das Resultat ist wechselnde Witterung und die starken Temperaturschwankungen, die für den März so bezeichnend sind. Regenfall und Sturmbahnen hängeu gleichfalls von diesen Druckgebieten ab.

Bevor Herr Fassig auf die Witterungsverhältnisse des März näher eingeht, giebt er einen historischen Ueberblick über die früheren Arbeiten, welche den Einflufs der grofsen Hochdruck- und Depressionsgebiete auf die Witterung ferngelegener Gebiete zeigten, und berührt das „Windgesetz“, nach welchem die Luft bei vorhandener Druckdifferenz zwischen zwei Nachbargebieten stets aus dem Gebiete hohen Druckes in das niedrigen Druckes fliefsen mufs, sowie das Verhältnifs zwischen Temperatur und Feuchtigkeit der Atmospbäre. Die mittlere Witterungsbeschaffenheit des März ist charakterisirt durch folgende Druckvertheilung auf der nördlichen Halbkugel: Ein weites Gebiet ungemein hohen Druckes liegt in Asien, während in der westlichen Erdhälfte drei gnt begrcuzte Maxima vorhanden sind: eins über British Nordamerika, ein zweites über dem Atlantischen Ocean bis zu 30° Breite westlich von deu Azoren, ein drittes über dem Pacifischen Ocean zwiscben Californien nnd den Hawaiischeu Inseln. Neben dieseu sind Gebiete niederen Druckes im äufsersten Norden des Atlantischen und Pacifischen Oceans deutlich ausgesprochen. Ferner ist der März sprichwörtlich windig mit starken Contrasten und schnellem Wechsel der Temperatur. Der Regen östlich vom Felsengebirge erreicht ein Maximum von 5 bis 7 Zoll in den östlicheu Golfstaaten und nimmt nach Norden uud Westen stetig ab.

Einen von diesem normalen abweichenden Charakter bot der März 1898. Er war in Maryland und Delaware ungemein warm und in Baltimore betrug der Temperaturüberschufs über sieben Grad. Frost trat nur für kurze Zeit und starker Wind gar nicht auf; der Regen war etwas unter normal, reichte aber für die Vegetation vollständig aus. Dieser Wärmeüberschufs erstreckte sich bis zum 100. Meridian und erreichte im südlichen Canada 12° über normal. Westlich vom 100. Meridian war die Temperatur überall unter uormal und in Montana betrug die Abweichung — 9°. Der Druck war über normal östlich vom Mississippiflufs bis zum Atlantic, feruer am nördlichen Abhange und an der nördlichen Pacifischen Küste; unter normal war er im Südwesten vom Felsengebirge, südlich von Idaho und in den Ebenen zwischen dem Golf und den britischen Besitzungen. Die Minima bewegten sich meist von Südwesten nach dem Seengebiet, dann im Norden von Neu-England westlich. Es herrschten Südwinde, die schönes Wetter und hohe Temperaturen nach Neu-England brachten. Die Winde der Pacificküste waren nordwestliche, der Regen an der Atlantischen Küste uud an der Pacifischen unter normal, reichlich aber im Ohio- und Mississippithal.

Die kartographische Darstellung der Witterungsverhältuisse zeigt, dafs das Hochdruckgebiet auf dem Atlantic im März 1898 bedeutend modificirt war; es war in zwei Segmente getheilt, von denen das westliche ungemein entwickelt und erweitert war. Dieses brachte über den ganzen Osteu der Vereinigten Staaten und Cauada Südwinde mit Meeresklima und hielt die kalten, continentalen Witterungsverhältnisse ab. Andererseits finden die uiederen Temperatureu der Nordpacifischen Küste eine ähnliche Erklärung in der Lage und Entwickelung des Hochdruckgebietes weit nach Norden, so dafs hier die kalten Nordwestwinde einbrachen. Das Hochdruckgebiet in British Nordamerika war normal entwickelt und übte keinen abnormen Einflufs aus. Auch im östlichen Nordatlantic waren die Verhältnisse ähnlich wie im Nordpacific und übten eineu gleichen Einflufs auf die Witterung in Centraleuropa aus.

In ähnlicher Weise wie für den März 1898 sind die Witterungsverhältnisse des März sämmtlicher Jahre von 1877 bis 1899 kartographisch dargestellt, uud hier zeigten sich die Märzmonate der Jahre 1878, 1882 uud 1894 ganz in gleicher Weise von dem mittleren März-Wetter abweichend, wie der März 1898, der soeben beschrieben wurde.

Andererseits hat man Witterungsverhältnisse beobachtet, welche als kalte Märzmonate bezeichnet werden können, iu denen die mittlere Temperatur der mittleren Atlantischen Staaten unter der nor-

malen lag. Hierher gehört der März 1883. Die Karte zeigt ein weites Gebiet östlich vom 105. Meridian, in dem die Temperaturen unter dem Mittel liegen; die Abweichung ist zwar nicht grofs, aber gleichmäfsig; und ebenso gleichmäfsig ist sie von diesem Meridian bis zur Pacifischen Küste über der normalen. In der Druckvertheilung ist auffallend die Stärke des continentalen Hochdruckgebietes und die mangelnde Entwickelung des Atlantischen Hochdruckgebietes in seinem westlichen Theile. Dies veranlafste ein Vorherrschen der nördlichen und nordwestlichen Winde im Osten der Vereinigten Staaten und mangelnden Regen. Aehnlich verhielten sich die Witterungsverhältnisse des März in den Jahren 1885, 1888, 1891, 1897 und 1899.

Vergleicht man auf den Karten die mittlere Druckvertheilung und die Linien gleicher Temperaturabweichung, so sieht man leicht ein, warum ein Theil des Landes sich eines milden Wetters erfreut, während in einem benachbarten Gebiete das Wetter ausnahmsweise streng sein kann. Ebenso sieht man, dafs das ganze Land gleichzeitig Temperaturen bedeutend über oder unter der normalen besitzen kann.

Interessante Beziehungen zwischen Regenfall und mittleren Druckverhältnissen sind gleichfalls erkannt worden. Die entschieden kalten und die entschieden warmen Monate hatten wenig Regen; in beiden Fällen herrschte in den mittleren Atlantischen Staaten „Hochdruck"-Wetter, die Gebiete lagen ganz entweder im Canadischen oder Atlantischen Hochdruckgebiete. Die Ausdehnung und Dauer dieser Hochdruckgebiete bestimmt die geographischen Grenzen und die Dauer der Trockenperioden; wenn man also die Gesetze, nach denen diese Gebiete sich bewegen, kennen wird, wird es leicht sein, die Trockenheits- und starken Regenperioden vorauszusagen. In den Monaten mit überuormalem Regen lag das Gebiet stets in einer Mulde tiefen Druckes oder nahe dem westlichen oder uördlichen Rande des Atlantischen Hochdruckes.

Endlich sind aus den Karten noch die Beziehungen der Sturmbahnen zu den Hochdruckgebieten zu erkennen und ein genaues Studium der Druckvertheilung auf dem Atlantic wird die Bahn eines langsam fortschreitenden Sturmes mit Wahrscheinlichkeit vorhersagen lassen.

Durch das Studium des März-Wetters in den Vereinigten Staaten hat somit Herr Fassig folgende Thatsachen festgestellt:

„a) Das Problem des März-Wetters in den Vereinigten Staaten ist ein Problem des relativen Vorherrschens der drei Hochdruckgebiete, die man auf der Karte des normalen Druckes sieht und die oben beschrieben sind.

b) Das Wetter der mittleren Atlantischen Staaten ist kalt, wenn das continentale Hochdruckgebiet die Gegend beherrscht; es ist warm, wenn das Atlantische Hochdruckgebiet seinen Einfluss westwärts über die Küste hinaus erstreckt; es ist normal, wenn eine ziemlich gleiche Entwickelung der beiden Hochdruckgebiete in Stärke und Ausdehnung stattfindet, in welchem Falle bald das eine, bald das andere die Windrichtung beherrscht und abwechselnd kalte und warme Luft ins Land bringt.

c) Eine vollständige Beherrschung der Gegend von einem der beiden Gebiete ist von Regenmangel begleitet. Die Ausdehnung und Dauer des Hochdruckgebietes bestimmt die Ausdehnung und Stärke einer Trockenperiode.

d) Die Sturmbahnen liegen in der Mulde zwischen den beiden Hochdruckgebieten; wenn die Mulde weit ist, sind die Sturmbahnen weit zerstreut, wenn die Hochdruckgebiete sich einander nähern, ziehen sich die Sturmbahnen in engere Grenzen zusammen.

e) Eine eingehende Discussion des Wetters an der Pacifischen Küste erfordert eine bessere Kenntnifs der Entwickelung und Bewegung des Pacifischen Hochdruckgebietes. Unter normalen Verhältnissen wird das Wetter der Pacifischen Küstenstaaten im März vollkommen von diesem Hochdruckgebiete beherrscht, welches dieser Gegend warme Winde aus dem Ocean zusendet. Die Temperaturen und der Regen längs der Nordpacifischen Küste sind für diese Breiten weit über normal. Eine abnormale Entwickelung des continentalen Hochdruckgebietes wird die Temperatur herabdrücken. Dies wird noch verstärkt durch das südliche oder westliche Zurückweichen des Pacifischen Hochdruckgebietes und das Herannahen des Behringmeer-Minimums bis zur Nähe von Reget-Sund, ein Zustand, der einen verhältnifsmäfsig steilen Gradienten zwischen der Küste und dem Inneren erzeugt und den Transport grofser Massen kalter Luft aus dem Inneren des Continents nach der Küste begünstigt."

Auch für die Praxis der Wetterprognose hat diese kleine Studie einen werthvollen Beitrag geliefert, welcher wiederum die Nothwendigkeit weiter Gesichtspunkte bei dem Studium der Wetterfolge klar zur Anschauung bringt.

Yves Delage: 1. Embryonen ohne mütterlichen Kern. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 528.) 2. Ueber merogonische Befruchtung und deren Ergebnisse. (Ebenda. 1899, CXXVII, p. 645.)

A. Giard: Ueber die parthenogenetische Entwickelung der Mikrogameten bei den Metazoen. (Compt. rend. de la Soc. Biol. Paris, Nov. 1899.)

Wir haben wiederholt über die seinerzeit von Boveri unternommenen, merkwürdigen und interessanten Versuche berichtet, kernlose Theilstücke von Eiern zu befruchten und zur Entwickelung zu bringen (Rdsch. 1895, X, 218; 1896, XI, 9); solche Versuche, und zwar in bestimmter Richtung noch weiter gehend als die bisherigen, sind neuerdings von Herrn Yves Delage mit gutem Erfolge angestellt worden. Zunächst bediente er sich desjenigen Objectes, mit welchem man bis dahin experimentirt hatte, nämlich der Eier von Seeigeln; die Versuche sind insofern beachtenswerth, als sie unter

dem Mikroskop, d. h. also unter fortwährender Controle des Experimentators ausgeführt wurden. Ein Ei wurde in zwei Stücke zertheilt, von denen das eine den Kern enthielt, das andere kernlos war; zum Vergleiche wurde aufserdem ein unverletztes Ei hinzugebracht und dann Sperma derselben Art zugesetzt. Alle drei, das ganze Ei wie die beiden Theilstücke werden befruchtet, alle drei beginnen sich zu furchen, nur die Schnelligkeit, mit welcher die Entwickelung verläuft, war bei den einzelnen Stücken eine verschiedene, indem die Furchung am unverletzten Ei etwas rascher als an dem kernhaltigen Theilstück erfolgt, am spätesten beginnt sie an dem kernlosen Theilstücke, doch sind die Verschiedenheiten nur unbedeutend; wenn das letztere in zwei Furchungskugeln zerfallen ist, hat sich das kernhaltige Theilstück in vier, das ganze Ei in acht bis sechszehn Blastomeren getheilt.

Alle die Theilstücke können sich bis zum Gastrulastadium entwickeln, wobei sie sich nur in Gröfse und Form unterscheiden und die aus dem kernlosen Stück hervorgegangene Gastrula gewisse Mängel in der Ausbildung zeigt. Bei seinen späteren Versuchen gelang es dem Verf., kerulose Theilstücke bis zum Larvenstadium des Pluteus aufzuziehen. Bei diesen späteren Versuchen beschränkte sich Herr Delage nicht auf die Eier von Seeigeln, sondern benutzte auch solche von Würmern (Lanice conchylega) und Molluskeu (Dentalium). Auch bei ihnen vermochte er durch die Befruchtung der kernlosen Eistücke Larven zu erzielen, die anscheinend ganz lebenskräftig erschienen und nur durch die Gröfse wie höchstens einige nebensächliche Einzelheiten von normalen Larven unterschieden waren. Bei allen drei genannten Thierformen konnte der Verf. aus einem vor der Befruchtung in zwei Stücke zerschnittenen Ei je zwei vollständig identische Larven erhalten. Es sei erwähnt, dafs der Verf. die Eigenschaft kernloser Theilstücke, sich nach Einführung eines Spermatozoons entwickelungsfähig zu erweisen, als Merogonie bezeichnet.

Um festzustellen, wie weit die Zertheilung des Eies mit Aussicht auf wirkliche Befruchtung der Theilstücke geht, zerschnitt er die Eier in mehrere Stücke: so erhielt er bei den Seeigeln drei Larven aus einem und demselben Ei; bei jeder der drei oben genannten Thierformen ist es möglich, Larven aus einem Drittel, Viertel, ja dem zehnten Theile des Eies zu ziehen, ja beim Seeigel sah Herr Delage aus einem kernlosen Theilstücke, welches nur den 37. Theil eines Eies darstellte, eine mit Wimpern versehene, völlig normale und bewegliche Blastula hervorgehen. Auch Bastardirungen zwischen verschiedenen Seeigelarten (Echinus, Sphaerechinus, Strongyloceutrotus) wurden vom Verf. erzielt.

Es ist von Interesse, dafs kernlose Stücke der vor der Reifung stehenden, d. h. im Keimbläschenstadium befindlichen Eier nicht befruchtungsfähig sind. Von grofsem Interesse sind ferner die auf die Kerne der aus kernlosen Theilstücken hervorgegangen Embryonen oder Larven bezüglichen Angaben. Dafs Kerne in ihren Zellen vorhanden sind, braucht kaum erwähnt zu werden, doch ist es wichtig, dafs der Verf. keine Gröfsenunterschiede der Kerne in den aus ganzen Eiern, kernhaltigen oder kernlosen Theilstücken hervorgegangenen Larven fand. Noch wichtiger erscheinen die auf das Verhalten des Chromatins bezüglichen Angaben des Verf. Bekanntermafsen hat man den Chromosomen (Kernschleifen) eine gewisse Individualität zugeschrieben, ihre Zahl ist für jede Thierspecies eine fest bestimmte; so finden sich in den Körperzellen von Echinus deren 18, in den Geschlechtszellen nach eingetretener Reduction die Hälfte, also 9. Normaler Weise werden bei der Befruchtung im Spermakerne 9 Schleifen zu den 9 des Eikernes hinzugefügt, so dafs nach der Befruchtung wieder die Normalzahl von 18 Chromosomen erreicht ist. Da sich in den kernlosen Theilstücken Chromosome nicht befinden, vom eindringenden Spermatozoon aber nur 9 hinzugebracht werden, so würde sich also die Frage erheben, ob die Zahl der Kernschleifen späterhin ebenfalls nur 9 beträgt, also die Hälfte der Normalzahl darstellt, oder ob eine Ergänzung auf die volle Normalzahl 18 stattfindet. Nach den Untersuchungen des Herrn Delage ist das letztere der Fall. Die Kerne verhalten sich also in dieser Hinsicht ganz so wie diejenigen eines aus einem normalen Befruchtungsacte hervorgegangenen Individuums. Der anfangs nur in Besitz von 9 (väterlichen) Chromosomen befindliche Kern hat die Fähigkeit, später, nachdem er in die Ruhe zurückgekehrt war und sich wiederum zur Theilung anschickte, die 18 normalen Chromosome hervorzubringen. Somit besitzen Kernschleifen nach der Auffassung von Herrn Delage keine Individualität, die feststehende Zahl der Chromosome ist nach seiner Ansicht weiter nichts als eine Eigenthümlichkeit der Zelle, wie etwa ihre Form oder irgend welche Einzelheiten ihrer Structur; sie besitzt die Eigenthümlichkeit, das Chromatin ihres Kernes in eine bestimmte Anzahl von Theilstücken zu zerfällen, wie sie bestimmte Substanzen abscheidet, sich contrahirt oder auf bestimmte Reize reagirt.

Die vom Verf. aus seinen Beobachtungen gezogenen Schlüsse sollen hier nur kurz berührt werden, zumal sie jedenfalls zu weitgehende sind. Nahe liegt es jedenfalls, dafs er nach seinen Untersuchungen das wesentliche der Befruchtung nicht mehr in der Vereinigung eines männlichen und weiblichen Kerns, sondern in derjenigen des Spermakerns mit dem Cytoplasma des Eies, bezw. auch von männlichem und weiblichem Cytoplasma sieht. Sehr radical sind des Verf. Anschauungen über die Bedeutung bezw. die gröfsere oder geringere Unwichtigkeit der Kerne selbst, der Chromosome und Centrosome, worauf hier nicht eingegangen werden soll.

Herr Giard knüpft mit seinen Ausführungen rein theoretischer Natur an die von Herrn Delage vertretene Auffassung an, dafs das Wesen der Befruchtung nicht in der Vereinigung des männlichen

mit dem weiblichen Kerne liegt und dafs der letztere vollständig überflüssig dabei ist. Nach ihm handelt es sich nicht um eine Befruchtung im eigentlichen Sinne, sondern um eine Form der Entwickelung, welche sich mit derjenigen parthenogenetischer Eier vergleichen läfst, nur dafs es hier nicht wie bei diesen das weibliche, sondern vielmehr das männliche Element (das Spermatozoon, der Mikrogamet) ist, welches den ersten Embryonalkern liefert. Den Mikrogameten fehlt im allgemeinen schon deshalb die Möglichkeit, sich auf parthenogenetischem Wege weiter zu entwickeln, weil sie nicht über die genügende Menge des dazu jedenfalls nöthigen Cytoplasmas verfügen; sie pflegen ja aufserordentlich klein und speciell nach der Richtung möglichster Bewegungsfähigkeit differenzirt zu sein; ihr Kern ist sehr klein und auch das Cytoplasma tritt völlig zurück. Steht aber dem Mikrogameten eine gröfsere Cytoplasmamenge zur Verfügung, wie es nach seinem Eindringen in das Eibruchstück der Fall ist, so wird ihm damit die Möglichkeit einer verspäteten, parthenogenetischen Entwickelung geboten. Ist diese Erklärung richtig, so müssen die durch Merogonie erzeugten Individuen väterliche Eigenschaften zeigen und dies ist bekanntlich nach den Angaben von Boveri bei den aus kernlosen Eistücken erzeugten Seeigellarven der Fall, die mit den Spermatozoen einer anderen Art befruchtet wurden.

Herr Giard meint, dafs diese Auffassung geeignet sei, Licht auf eine Reihe von Thatsachen zu werfen, bei welchen Bastarde nach der väterlichen Seite schlagen, wie dies z. B. bei pflanzlichen Bastarden beobachtet wurde. Man möchte glauben, dafs der weibliche Vorkern degenerirt und der falsche Bastard nur ein Product „männlicher Parthenogenesis“ war. Bei Bastarden, die nach der weiblichen Seite schlagen, würde das Gegentheil anzunehmen sein. Entsprechend deutet Herr Giard die Versuche von Héron-Roger, bei denen ein Weibchen von Pelobates fuscus mit einem Männchen von Rana fusca und ein Weibchen von Bufo vulgaris mit einem Männchen von Bufo calamita zur Paarung gebracht wurden. Die meisten Embryonen waren monströs, die wenigen Individuen, welche aufgezogen werden konnten, erwiesen sich im ersteren Falle als Rana fusca, im letzteren als Bufo calamita. Die wirklichen Bastarde waren zugrunde gegangen, vielleicht weil sich der männliche und weibliche Kern als zu verschiedenartig erwies, die falschen Bastarde dagegen waren als Producte einer „männlichen Parthenogenese“ zur Entwickelung gelangt. K.

Ignaz Klemenčič: Ueber die Wärmeentwickelung durch Foucaultsche Ströme bei sehr schnellen Schwingungen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1899, Bd. CVIII, Abth. IIa, S. 568.)

Entladet man eine Leydener Flasche durch ein Solenoid, so erhält man bekanntlich unter Umständen im Inneren des Solenoids ein rasch wechselndes magnetisches Feld, dessen Maxima je nach den Verhältnissen des Entladungskreises schneller oder langsamer abnehmen. Die Häufigkeit des Wechsels hängt von der Capacität der Flasche und der Selbstinduction des Kreises ab, und man kann diese so wählen, dafs eine Schwingungsperiode von etwa 10^{-6} Sec. auftritt. Bringt man in das Feld einen guten Leiter, so werden in demselben Ströme inducirt, durch welche eine Wärmeentwickelung bedingt ist. Diese Wärme wird gut beobachtbar, wenn man mittels Inductorium und Wehneltschem Unterbrecher eine gröfsere Reihe von Entladungen verwendet. Ein Quecksilberthermometer, dessen Kugel im Solenoid sich befindet, zeigt z. B. in 10 bis 20 Secunden einen Temperaturanstieg von mehreren Graden. Auch Kupferdrähte zeigen in kurzer Zeit eine Temperaturzunahme; besonders stark aber ist die Erwärmung in Eisendrähten. Verf. beschreibt einige Versuche nach dieser Methode, „die jedoch nur einen qualitativen Werth besitzen und hauptsächlich die Methode charakterisiren sollen“.

Zunächst wurden einige Versuche über die Erwärmung verschieden grofser Quecksilberkugeln gemacht. Die Durchmesser der zehn Thermometergefäfse (Kugeln oder Cylinder) variirten von 1.85 bis 0,5 cm; die Dauer der Schliefsung des Primärkreises war in allen Fällen 5 Sec. Aus den Zahlenwerthen dieser Beobachtung ersieht man, dafs die Erwärmung mit abnehmendem Durchmesser wächst, und dafs die Cylinder sich so verhalten, wie die Kugeln. „Diese Thatsachen sind wohl so zu erklären, dafs sich bei diesen schnellen Schwingungen die inducirten Ströme nicht gleichmäfsig über die ganze Leitermasse ausbreiten, sondern dafs sie hauptsächlich an der Oberfläche verlaufen.“ Eine genauere Bestimmung dieses Verhältnisses ergab, dafs der Temperaturanstieg mit abnehmendem Durchmesser zuerst zu, dann von einer gewissen Grenze an abnahm.

Um die Erwärmung verschieden dicker Eisendrähte zu untersuchen, wurden Alkohol-Thermometer angefertigt, von denen eins einen 98 mm langen und 0,58 mm dicken, weichen Eisendraht, ein zweites zehn weiche Eisendrähte von 90 mm Länge und 0,2 mm Dicke enthielt. Die Erwärmung betrug im ersteren 0,48° und im zweiten Thermometer 1,14°. Ein drittes Thermometer enthielt keinen Eisendraht und zeigte im Inneren des Selenoids keinen Temperaturanstieg. Das bemerkenswerthe Ergebnifs einer stärkeren Erwärmung der dünneren Drähte gegenüber den dicken scheint geeignet, über den Verlauf und die Ausbreitung schnell wechselnder inducirter Ströme in Leitern und vielleicht über die Magnetisirbarkeit des Eisens bei sehr schnellen elektrischen Schwingungen Aufschlüsse zu bringen.

Walter Stewart: Ueber das Zerstieben von Platin- und Palladiumdrähten bei hohen Temperaturen. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 481.)

Während nach Aitken staubfreie Luft ihre Fähigkeit, in Wasserdampf Wolken zu bilden theilweise verloren hat, zeigte Lodge, dafs diese Fähigkeit wiedererworben wird, wenn ein Platindraht in der staubfreien Luft elektrisch glühend gemacht worden. Hieraus hat man geschlossen, dafs, wenn feste Körperchen vom Draht fortgeschleudert werden, der Draht zerstäubt werde; unter bestimmten Umständen konnte man auch an den Wänden der den Draht umgebenden Gefäfse eine schwarze Ablagerung beobachten. Elster und Geitel fanden sodann, dafs in einer Wasserstoffatmosphäre ein glühender Platindraht nicht zerstieht; dies hat Nahrwold bestätigt, der durch directe Wägungen den Einfluss der Luft und besonders des Sauerstoffs feststellte. Herr Stewart hat eine Versuchsreihe über das Zerstäuben von Platin und Palladium durch elektrisches Glühen in Luft, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt. Die Temperatur des glühenden Drahtes sollte von dem umgebenden Gase unabhängig sein und zu diesem Zwecke wurde der specifische Widerstand des Drahtes durch Regulirung der Stromstärke constant gehalten.

Die verwendeten Drähte waren 0,25 mm dick und etwa 170 mm lang, und ihr Gewichtsverlust wurde bestimmt, nachdem sie zwei Stunden lang geglüht hatten. Aus Versuchen mit Luft unter gewöhnlichem Druck ergab sich, dafs sowohl Platin als Palladium einen kleineren Verlust durch Zerstieben zeigen, wenn das Glühen fortgesetzt wird (bei sechsmaliger Wiederholung des Versuches sank bei einem Platindrahte der Verlust von 0,68 Proc. auf 0,11 Proc.). Die Stärke des Zerstiebens ist dieselbe in trockener und in feuchter Luft. Sie wird auch nicht verändert, wenn man den Draht mit einem zur Erde abgeleiteten Messingrohr umgiebt.

Wenn der Druck der Luft abnahm, nahm beim Platin das Zerstieben ab, aber beim Palladium nahm es zu. (Platindraht: bei Atmosphärendruck 1,65 Proc. Verlust in zwei Stunden, bei 1,25 mm Druck Verlust 0,64 Proc.; Palladium: bei Atmosphärendruck Verlust 0,66 Proc., bei 1,25 mm 11,84 Proc.)

In Wasserstoff zerstiebt das Platin nicht, selbst bei heller Weifsgluth; auch das Palladium erleidet einen viel geringeren Verlust als in Luft. In Stickstoff ist das Zerstiebeu ungemein gering, sowohl bei den Platin- als Palladiumdrähten.

Diese Versuchsreihe bestätigt die Angabe von Nahrwold, dafs das Zerstieben in der Luft durch die Anwesenheit des Sauerstoffs bedingt ist; sie beweist nicht, dafs die Auwesenheit von Stickstoff und Sauerstoff eine wesentliche Bedingung sei; aber Kaufmann hat gefunden, dafs in reinem Sauerstoff der Zerfall sechsmal so grofs ist als in Luft.

W. Hittorf: Ueber das elektromotorische Verhalten des Chroms. 2. Mitth. (Zeitschrift für physikal. Chemie. 1899, Bd. XXX, S. 481.)

Die höchst interessante Entdeckung, dafs das Chrom in zwei verschiedenen Zuständen gewonnen werden kann (Rdsch. 1898, XIII, 292), in einem inactiven, in dem es chemisch indifferent ist und in der Spannungsreihe bei Platin steht, und in einem activen, in dem es höchst verbindungsbegierig ist und in der Reihe seine Stelle zwischen Zink und Cadmium hat; besonders aber die Leichtigkeit, mit welcher man das Metall von dem einen Zustande in den anderen überführen kann, welche „unwillkürlich an das Problem der Alchemisten, die Umwandlung von unedlem Metall in edles, erinnert", veranlafste Herrn Hittorf, die Erscheinung weiter eingehend zu verfolgen. Vor allem sollte durch die mannigfachsten Versuche geprüft werden, ob der inactive Zustand des Chroms ebenso, wie die Passivität des Eisens, durch eine äufserst dünne, unsichtbare Oxydschicht bedingt sei, oder ob die bereits in der ersten Mittheilung gegebene Deutung der Erscheinungen die richtige ist. Das Ergebnifs war, dafs eine Oxydschicht den inactiven Zustand des Chroms nicht hervorzurufen vermag; die für diesen Nachweis angestellten Versuche ergänzen jedoch das Bild, das Verf. in seiner ersten Mittheilung vom elektromotorischen Verhalten des Chroms gegeben, in so wesentlicher Weise, dafs auch hier die Zusammenstellung der gewonnenen Thatsachen, die Herr Hittorf am Schlusse seiner Abhandlung gegeben, ihre Stelle finden soll:

„Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dafs das elektromotorische Verhalten eines Metalles in engster Beziehung zu seinem chemischen steht. Wenn letzteres nicht eindeutig ist, oder wenn gemäfs der heutigen Nomenclatur das Metall mehrere chemische Werthe hat, so entsteht die Frage, besitzt dasselbe auch in diesem Falle mehrere elektromotorische Zustände. Bis jetzt ist diese Frage kaum aufgeworfen worden, weil fast alle elektromotorisch genauer untersuchten Metalle meist direct nur eine Verbinduugsstufe bilden.

Beim Chrom liegen aber drei gut untersuchte Verhindungsstufen vor, wenn wir von der unbeständigen Ueberchromsäure hier absehen. In der Sauerstoffreihe sind sie bekanntlich durch CrO, Cr_2O_3, CrO_3 und in der Chlorreihe durch $CrCl_2$, $CrCl_3$, $CrCl_6$ vertreten. Statt der letztgenannten Verbindung, die noch nicht dargestellt ist, kann leicht CrO_2Cl_2 erhalten werden. Das Chrom ist also ein zwei-, drei- und sechswerthiges Metall. Die beiden niedrigeu Verbindungsstufen sind basischer und salzartiger, also elektrolytischer Natur; die dritte ist dagegen ein Säureanhydrid und Nichtleiter der Elektricität. Unser Metall kann nun nicht drei elektromotorische Kräfte annehmen, sondern unendlich viele, die aber zwischen zwei Grenzwerthen liegen. Der höhere Grenzwerth ist in dem activen Zustande gegeben, welchen Chrom, wenn es in der Bildung der niedrigsten Verbindungsstufe begriffen ist, besitzt. Der andere ist der inactive Zustand, bei dem es nur unter Mitwirkung fremder Energie Verbindungen eingeht, und zwar die der höchsten Stufe.

Den activen Zustand nimmt Chrom durch Berührung mit den Lösungen der starken Säuren: HCl, HBr, HJ, HF, H_2SO_4, $H_2C_2O_4$, H_2SiF_6, an, und zwar schon in gewöhnlicher Temperatur, wenn sie sehr concentrirt sind, in um so höherer Temperatur, je verdünnter die Säure ist. Auch die Lösungen der Chlor-Alkali- und alkalischen Erdmetalle ertheilen ihm in der Siedhitze diesen Zustand. Geschmolzen wirken alle Chlor-, Brom-, Jod-, Fluormetalle in diesem Sinne.

Der inactive Zustand kommt zustande, wenn Chrom in Berührung mit der Lösung von freiem Chlor, Brom, mit starker Salpetersäure, Chromsäure, Chlorsäure, also Flüssigkeiten, welche unsere besten Oxydationsmittel abgeben, sich befindet, und zwar in um so kürzerer Zeit, je concentrirter sie sind. Es wird aber nicht von ihnen aufgelöst.

Beide Grenzzustände dauern nur kurze Zeit unverändert, nachdem das Chrom jenen Medien entzogen ist. Mit geringerer oder gröfserer Geschwindigkeit gehen sie in einen der mittleren Zustände über, in dem wir daher unser Metall gewöhnlich antreffen. Der in höherer Temperatur in geschmolzenen Chlormetallen erlangte, active Zustand, besonders wenn eine längere Berührung stattgefunden hat, ist der beständigste."

Der elektrische Strom übt einen merkwürdigen Einflufs auf das elektromotorische Verhalten des Chroms aus. Als Anode erniedrigt es seine elektromotorische Kraft in allen Salzlösungen. Schon der schwache, eigene Strom, welchen Chrom bei der Bildung seiner niedrigsten Verbinduugsstufen erzeugt, hat diese Wirkung. Wird eine genügende, fremde elektromotorische Kraft zur Strombildung herangezogen und dient das Chrom als Anode, so bildet es in den meisten Salzen unter Aufnahme von Energie Chromsäure. Hat das Chrom längere Zeit als Anode eines stärkeren Stromes Chromsäure gebildet und den inactiven Zustand gewonnen, so erhält sich dieser lange, nachdem das Chlor diesen Bedingungen entzogen ist.

Dient das Chrom als Kathode eines Stromes in den Lösungen der Säuren, so wird es activ und giebt die niedrigste Verbindungsstufe. Aber auch ohne Berührung mit einer Säure wird der active Zustand erreicht, wenn das Chrom als Kathode in der Lösung von $MgCl_2$, $AlCl_3$ benutzt wird.

Herr Hittorf schliefst die Abhandlung mit der Erklärung, dafs er noch nicht auf theoretische Hypothesen eingehen will, weil er der Ueberzeugung ist, dafs letztere so lange verfrüht sind, als noch nicht andere mehrwerthige Metalle in elektromotorischer Hinsicht genauer untersucht sind. Er fügt noch hinzu, dafs vor ihm nur zwei Forscher, Berzelius und Wöhler, Verschiedenheiten am Chrom bemerkt haben.

A. Petrunkewitsch: Die Verdauungsorgane von Periplaneta orientalis und Blatta germanica. Histol. und physiol. Studien. (Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. 1900, Bd. XIII, p. 171.)

Inbetreff des histologischen Theiles der vorliegenden Untersuchung mufs, seines mehr speciellen Inhalts wegen,

auf die Arbeit selbst verwiesen werden; hier sei nur dasjenige kurz berichtet, was Verf. über die physiologische Bedeutung der einzelnen Darmabschnitte bei den im Titel genannten Insecten ermittelte. Verf. fütterte die Versuchsthiere mit Fett, Oel, Brot und Karmin, welch letzteres in Wasser zerrieben und mit von dieser Flüssigkeit durchtränktem Brot verfüttert wurde. Nach einiger Zeit wurden die Thiere getödtet, die betreffenden Darmtheile herausgeschnitten, gehärtet und auf Schnitten untersucht. Im Bereiche des Oesophagus fanden sich keine Spuren von Absorption, wohl aber konnte Herr Petrunkewitsch — frühere Angaben von Plateau und Bellesme bestätigend — nachweisen, dafs der Kropf ein wichtiges Verdauungsorgan sei. Cuénot hatte diese Angaben aus theoretischen Gründen angezweifelt, da keine Möglichkeit abzusehen sei, wie hier eine Osmose stattfinden solle. Verf. fand jedoch nach einer reichlichen Mahlzeit die Epithelzellen des Kropfes stets vom Fett ganz überfüllt, so dafs kaum der Kern zu sehen war. Nach einigen Stunden war das Fett in Tropfen zerfallen und der Kern trat wieder deutlich hervor. Aehnliche Resultate ergab die Fütterung mit karminhaltigem Brot. Verf. weist weiter darauf hin, dafs bei den in Rede stehenden Thieren der Kropf fast zwanzigmal so grofs sei als der Mitteldarm. Da ferner nur gewisse Zellen des Mitteldarmes der Absorption fähig sind, während im Kropf das gesammte Epithel an derselben betheiligt ist, so ist dieser als das Hauptorgan der Verdauung anzusehen.

Von Interesse ist ferner die Beobachtung, dafs die in die Wandung des Kropfes eindringenden Tracheen stets Nahrungsmaterial enthielten. Zuerst fand sich dasselbe in den Tracheenendzellen, später in den Aesten, schliefslich auch in den den Kropf versorgenden Hauptkanälen. Auf Schnitten zeigt sich das Fett anfangs nur an der dem Lumen zugekehrten Seite der Intima, später tritt es von hier aus in die peritrachealen Zellen. In die Leibeshöhle injicirtes Fett (Oel, Karmin) fand sich später nie in den Tracheen, wohl aber, wenn es durch die Haut hindurch direct in den Kropf injicirt wurde. Verf. nimmt demnach an, dafs diese Stoffe von den Tracheenendzellen des Kropfes absorbirt werden und so ins Innere derselben gelangen. Weitere Beobachtungen zeigten, dafs es hier zwischen den Taenidien in einer spiralig verlaufenden Bahn weiter strömt. Ist die Strömung zu stark, so lösen sich einige Tröpfchen von der ganzen Masse ab und füllen das Tracheallumen, wo sie von den Leukocyten gefressen werden. Verf. ist geneigt, hierin einen der Ernährung der Tracheen dienenden Vorgang zu erblicken. Er discutirt bei dieser Gelegenheit kurz die früher von Blanchard, Alandini, Agassiz u. A. veröffentlichten Angaben über die sogenannte „peritracheale Circulation".

Um die durch die Versuche des Verf. direct erwiesene Absorption im Kropf zu erklären, nimmt derselbe in der Intima desselben feine Poren an.

Der Kaumagen hat, wie schon Plateau aussprach, mit dem Zerkleinern der Nahrung nichts zu thun, vielmehr stellt er einen Hemm- und Filtrirapparat dar. Im Mitteldarm sind nur die ältesten, zwischen den Regenerationszellen liegenden Zellen fähig, Nährstoffe zu absorbiren. Auch in den Blinddärmen findet keine Secretion auch Absorption statt, im Colon nicht. R. v. Hanstein.

A. Weisse: Ueber Veränderung der Blattstellung an aufstrebenden Axillarzweigen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 343.)

Vor kurzer Zeit (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 359) hat Kuy einen interessanten Kulturversuch beschrieben, der zeigt, dafs es beim Haselstrauch (Corylus Avellana) verhältnifsmäfsig leicht gelingt, an kräftig aufstrebenden Axillarzweigen die normale, zweizeilige Blattanordnung in eine Spiralstellung zu verwandeln, wie sie auch die aus dem Samen hervorgehende Hauptachse zeigt. Kny hatte aus dieser Beobachtung geschlossen, dafs die mechanische Theorie der Blattstellung hier keine Anwendung finden könne.

Bei der Durchsicht des Versuchsmaterials fand nun Herr Weisse zwar die von Kuy angeführten Thatsachen durchaus bestätigt, machte aber hinsichtlich der Art der Uebergänge zwischen den beiden Blattstellungen Beobachtungen, die ihm durchaus zu gunsten der mechanischen Blattstellungstheorie zu sprechen schienen. Er sah sich dadurch veranlafst, die Versuche zu wiederholen und wählte dazu je 15 drei- bis vierjährige Exemplare von Corylus Avellana, Ulmus campestris, Syringa vulgaris, Acer platanoides und Fraxinus excelsior, die sich in derselben Baumschule befanden, wo der Knysche Versuch ausgeführt worden war. Ende März 1899 wurden die Sträucher und Bäumchen in derselben Weise wie bei dem Knyschen Versuche verschnitten, so dafs nur einige kräftige Triebe stehen blieben und an jedem Triebe nur eine einzige Knospe belassen, die übrigen Knospen und etwaigen Seitenzweige aber sorgfältig entfernt wurden.

Die Wahrnehmungen an den Versuchspflanzen sowie Beobachtungen an zahlreichen anderen Baumschul-Exemplaren der erwähnten Arten sowie von Tilia platyphyllos, Acer Pseudoplatanus und Aesculus Hippocastanum zeigten, dafs Veränderungen in der Blattstellung an aufstrebenden Axillartrieben zurückgeschnittener Holzgewächse nicht selten eintreten. Knys Angabe, dafs die Umwandlung der Blattstellung auch an unverletzten Exemplaren beobachtet wurde, beruht nach Verf. auf einem Irrthum, denn sämmtliche Haselnufssträucher der betreffenden Baumschule waren mehrfach zurückgeschnitten worden, waren also nur relativ unverletzt. Der Grad der Leichtigkeit, mit der solche Umwandlungen vor sich gehen, ist bei den einzelnen Pflanzenarten sehr verschieden. Während bei Corylus Avellana die zweizeilige Blattstellung sehr leicht in eine spiralige übergeführt werden kann, war dieser Uebergang bei Tilia platyphyllos in nur wenigen Fällen, bei Ulmus campestris überhaupt nicht zu beobachten. Bei den Gewächsen mit zweizeilig gegenständiger Blattstellung an Haupt- und Seitenachsen (Syringa, Acer, Fraxinus, Aesculus) kam es nicht gerade ganz selten zu dreigliedriger Quirlstellung, und in einigen Fällen traten auch Uebergänge zur Spiralstellung ein.

Bezüglich der Häufigkeit der Abweichungen zeigen die Pflanzen mit zweierlei Blattstellungen, d. h. zweizeiliger Stellung an den Seitenzweigen, Spiralstellung an der Sämlingsachse (Corylus, Tilia), keinen principiellen Unterschied gegenüber den Pflanzen mit nur einer Blattstellung (Syringa, Fraxinus etc.). Die für die erste Gruppe mögliche Deutung, dafs die Umwandlung als ein Rückschlag zur Jugendform aufzufassen sei, ist für die Pflanzen der zweiten Gruppe ausgeschlossen. Dagegen weist die Art der Uebergänge zwischen den beiden an dem gleichen Triebe auftretenden Blattstellungsformen darauf hin, dafs wir es in allen diesen Fällen mit einer sich sehr verschieden äufsernden Störung im dem phyllotaktischen Gleichgewicht zu thun haben, durch welche, falls sie grofs genug ist, es zu einer neuen, von der alten abweichenden Gleichgewichtslage kommen kann.

Der Grund der Störung ist nach der Auffassung des Verf. in dem gesteigerten Wachsthum des Triebes zu suchen. Da die Gröfse der Blattanlagen erfahrungsgemäfs geringere Schwankungen als der Umfang der Achse zuläfst, so wird die relative Gröfse der Blattanlagen zum Scheitelumfang sich bei kräftigen Sprossen verkleinern müssen. Die jungen Anlagen erhalten also am Scheitel mehr Spielraum, und hierdurch wird ein Schwanken ihrer Stellung oder Vergröfserung ihrer Zahl auf entsprechendem Theile des Umfanges ermöglicht.

Ob diese Störungen grofs genug sind, um eine Umwandlung der Blattstellung herbeizuführen, hängt, wie

Verf. darlegt, in hohem Grade von der Form und relativen Gröfse der Blattanlagen der betreffenden Species ab. Ein Vergleich der Querschnitte durch die Axillarknospen von Corylus, Tilia und Ulmus lehrt, dafs die jungen Blattbasen bei Corylus etwa $^{3}/_{4}$, bei Ulmus $^{5}/_{6}$ bis $^{7}/_{8}$ des Stammes umfassen, während Tilia in dieser Beziehung in der Mitte steht. Der für die Neuanlagen zur Verfügung stehende Raum am Scheitel ist mithin bei Corylus am gröfsten, und daher können gerade bei dieser Pflanze am leichtesten so erhebliche Abweichungen in der Stellung der Blattanlagen eintreten, dafs durch sie ein Uebergang zur Spiralstellung bedingt wird. F. M.

Bohumil Nemeč: Die Mykorrhiza einiger Lebermoose. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 311.)

Mykorrhizen sind in den Rhizoiden von Lebermoosen schon früher beobachtet worden. Herr Nemeč fand sie bei einheimischen Jungermanniaceen. Ein besonders auffälliges Verhalten zeigen sie bei Calypogeia trichomanes. Die Rhizoiden werden von dünnen Mycelfäden durchzogen, die in dem keulen- oder lappenförmigen Ende der Rhizoiden ein wirres Geflecht bilden, aus dem öfters einzelne Fäden durch die Membran nach aufsen dringen, wo sie dann weiter wachsen. Untersucht man die Basis der Rhizoiden, d. h. diejenigen Zellen, aus denen die Rhizoiden ihren Ursprung nehmen, so findet man, dafs die Pilzhyphen in ihnen zunächst breiter werden, um dann ein pseudoparenchymatisches Gewebe zu bilden, das den Membranen der benachbarten Zellen des Calypogeia-Stämmchens dicht anliegt. Besonders merkwürdig ist aber, dafs die dieses Gewebe bildenden angeschwollenen Pilzzellen in die Nachbarzellen finger- oder zäpfchenförmige Fortsätze von gleicher Länge hineinsenden. Der Kern der Nachbarzellen liegt immer in der Nähe der Fortsätze. Diese Fortsätze könnten als Haustorien angesehen werden, durch die der Pilz Nährstoffe aus der Wirthspflanze aufsaugt. „Es ist jedoch andererseits ebenso möglich, dafs die Wirthspflanze die Pilzhyphen zu derartigen Gebilden reizt, um an einer grofsen Oberfläche und bei inniger Berührung möglichst leicht Stoffe entnehmen zu können. Sicher handelt es sich nicht um ein gewöhnliches Eindringen der Pilzhyphen in die Zellen, denn die eingedrungenen Fortsätze erreichen nur eine bestimmte Länge, ohne nach und nach vielleicht den ganzen Inhalt der Zelle zu verdrängen und dieselbe auszufüllen oder die Zelle zu einer krankhaften Veränderung zu reizen."

Die vom Verf. untersuchten Calypogeia-Rasen waren mit zahlreichen Fruchtkörpern der blaugrünen Pezizee Mollisia Jungermanniae besetzt. Durch Kulturversuche hat Herr Nemeč es wahrscheinlich gemacht, dafs dieser Pilz mit dem Mykorrhizapilz zusammengehört, derart, dafs die Mykorrhizafäden sterile und durch besondere Bedingungen einigermafsen veränderte Hyphen der Mollisia Jungermanniae sind. F. M.

Literarisches.

W. Hempel: Gasanalytische Methoden. Dritte Auflage. Mit 127 eingedruckten Abbildungen. gr. 8°. 440 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Im Jahre 1857 erschien im Verlage von Friedr. Vieweg u. Sohn in Braunschweig ein Werk, welches auf dem Felde, dessen Bearbeitung es gewidmet war, grundlegende Bedeutung hatte: Bunsens „Gasometrische Methoden". Es trat zwanzig Jahre später zum zweiten male, stark umgearbeitet, vor den chemischen Leserkreis. In diesem Werke sind die originellen und exacten Methoden, welche der grofse Chemiker für die Analyse der Gase ausgearbeitet hat, in erschöpfender Weise dargestellt: es ist ein geschichtliches Denkmal für diesen wichtigen Zweig der chemischen Analyse.

Die Bunsenschen Methoden, obwohl ihr Ursprung auf technischem Gebiete liegt, haben doch den Anforderungen der neueren Technik nicht voll genügt; sie sind für diese zu mühsam, und vor allem zu zeitraubend. Wenn es sich um Fundamentaluntersuchungen handelt, kommt dieser Gesichtspunkt freilich nicht inbetracht. Aber seitdem die Industrie angewandte Wissenschaft geworden, stellte sie dem Techniker analytische Aufgaben, welche täglich, ja stündlich gelöst werden müssen. Ein chemischer Betrieb kann nur rationell geleitet werden, wenn er unter dauernder analytischer Controle steht. Unter den End- oder Zwischenproducten der chemischen Industrie nehmen aber gasförmige Körper eine wichtige Stelle ein. So entstand das Bedürfniss nach einer „technischen Gasanalyse", d. h. nach Methoden, welche bei mäfsigeren Ansprüchen an ihre Genauigkeit, eine genügend rasche Ausführung gestatten, um mit ihnen dem Betriebe folgen zu können. — Aber nicht nur die Bedürfnisse der chemischen und metallurgischen Technik waren zu befriedigen. An der Frage war zunächst die gesammte Industrie betheiligt, da eine ökonomische Feuerführung unter dem Dampfkessel nur möglich ist bei dauernder Controle der Verbrennungsgase; und nicht minder ging die Sache die Physiologie an, die Medicin, die Geologie — ja alle Zweige der reinen und angewandten Naturwissenschaft.

Unter denen, welche sich mit der Anpassung der gasanalytischen Methoden an die Bedürfnisse der Praxis beschäftigt haben, nimmt Herr Walther Hempel einen hervorragenden Platz ein. Er construirte eine ganze Reihe praktischer Apparate und beschrieb sie in seiner 1880 im Viewegschen Verlage erschienenen Schrift „Neue Methoden zur Analyse der Gase". Aus dieser ist das vorliegende Werk hervorgegangen, dessen zweite Auflage in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1890, V, 351) ausführlich besprochen wurde.

Die Hempelschen Apparate sind jetzt wohl in allen chemischen Unterrichtslaboratorien eingeführt, wozu sicherlich das Werk des Verf. wesentlich beigetragen hat. Sie werden auch durchaus nicht allein für praktische Zwecke verwendet, sondern dienen mit Recht auch rein wissenschaftlichen Arbeiten; es wäre ein grofses Mifsverständnifs, wenn man — wie es vielleicht hier und da geschieht — „technisch" für identisch halten wollte mit ungenau.

Während der Verf. in der ersten Auflage des Werkes nur seine eigenen Untersuchungen und Apparate mittheilte, hat er schon in der zweiten Auflage aufgrund seiner zehnjährigen Erfahrungen die gesammten Operationen beschrieben, welche bei der Analyse von Gasen mit seinen Apparaten vorkommen. Dabei sind denn auch eine Anzahl von anderen Autoren herrührender Apparate aufgenommen worden, so weit sie als wirklich praktisch befunden wurden. In der dritten Auflage mufste dieses reichhaltige Material naturgemäfs noch einen bedeutenden Zuwachs erhalten. Da bei der Besprechung der zweiten Ausgabe schon der Inhalt des Werkes angegeben wurde, so seien hier nur einige Punkte hervorgehoben, in denen sich die neue Auflage von ihrer Vorgängerin unterscheidet.

In der ersten Auflage war ein grundsätzlicher Unterschied gemacht zwischen „technischer" und „exacter Gasanalyse". Diese Eintheilung hat der Verf. nun fallen lassen, „da einerseits die ursprünglich für technische Zwecke bestimmten Apparate auch für sehr viele rein wissenschaftliche Untersuchungen mit Vortheil benutzt werden können, andererseits auch an technische Methoden inbezug auf ihre Genauigkeit oft die höchsten Anforderungen gestellt werden müssen".

Die inzwischen entdeckten Gase der Argongruppe haben gebührende Berücksichtigung gefunden; ebenso das jetzt als Beleuchtungsmittel vornehmlich mitsprechende Acetylen; ferner die bei der Elektrolyse von Chlorideu auftretenden, sowie die durch die Lebensthätigkeit von Bacterien entwickelten Gase. — Bedeutend umgearbeitet

aufgrund der inzwischen gesammelten Erfahrungen ist der Abschnitt, welcher die vom Verf. ausgearbeitete calorimetrische Heizwerthbestimmung zum Gegenstande bat. Endlich finden sich in der neuen Auflage die folgenden ganz neuen Abscbnitte: XII. Die Schwefelbestimmung in Kohlen und organischen Körpern; XIII. Erkennung und Bestimmung von Gasen vermittelst der Flammenprobe; XIV. Die Gaslaterne; XV. Volumetrische Bestimmung des Koblenstoffs im Eisen; XVI. Volumetriscbe Werthbestimmung von Chlorkalk, Braunstein, Kaliumpermanganat uud Wasserstoffsuperoxyd. (XIII. dient bauptsächlich zur Erkenuung von schlagenden Wettern in der Grubenluft; XIV. ist eine vom Verf. erfundene, sehr einfache Vorricbtung, welche es gestattet, mit einem Blicke den Gang einer Feuerungsanlage zu beurtheilen). Den Schlufs bildet ein Anhang von Tabellen.

Das vortreffliche, vou der Verlagsanstalt vornebm ausgestattete Werk bedarf einer weiteren Empfeblung nicht. R. M.

L. v. Graff: Monographie der Turbellarien II. Triclada terricola (Landplanarien). (Leipzig 1899, Wilh. Engelmann.)

Das vorliegende Werk verdanken wir dem derzeitig besten Kenner der Turbellarien, Herrn L. von Graff in Graz; damit ist über den Werth des Buches schon das bauptsäcblicbste gesagt. Nachdem Herr von Graff sich bereits in Specialarbeiten um die Kenntnifs der Turbellarien verdient gemacht hatte, lieferte er die umfangreiche und vorzüglicbe Monographie der rhabdocölen Turbellarien (1882) und später die der Acölen (1891). Seit das ausgezeichnete Werk von A. Lang über die Polycladen des Golfs von Neapel erschienen ist (1884), fehlte uns nunmehr nocb eine umfassende Darstellung der Landplanarien und der Tricladen des Meeres und Süfswassers. Bezüglich der letzteren ist es von Interesse, in der Einleitung zum vorliegenden Werke zu bören, dafs L. Böhmig im Grazer zoologiscben Institut mit ihrer monographischen Bearbeitung beschäftigt ist, die Landplanarien aber liegen uns als Frucbt jabrelanger mühevoller Arbeit eben in dem ncu erscbienenen Werke zur Zeit vor. Man ist geneigt, diesen Vertretern der Turbellarien insofern ein gröfseres Interesse entgegen zu bringen, als sie eine von den übrigen Strudelwürmeru abweichende Lebensweise annabmen und sicb aus ihrem eigentlichen Elemente, dem Wasser, auf das Land begaben, was bei ihrer zarten, dem Wasserleben angepafsteu Organisation recbt auffällig erscbeinen mufs.

In der gleichen, vornehmen Ausstattung wie die in demselben Verlage erschienene Monographie der Rbabdocölen ist auch das neue Werk gehalten, es umfafst 574 Seiten in Folio und einen Atlas vou 58 vorzüglich ausgeführten Tafeln, von deneu die Habitusbilder (auf 19 farbigen Tafeln) nach Möglichkeit getreu die Färbung der Planarien wiedergeben. Die übrigen Tafelu erläutern in nicht minder instructiver Weise den gröberen und besonders den feineren Bau der Landplanarien und rübren von der Hand des Verf. her; ein vorzüglich ausgefübrtes Titelbild giebt eine Ansicht aus dem indomalayischen Urwalde, wo Herr v. Graff selbst eine Anzahl der von ihm bescbriebenen Planarien sammeln konute.

Das Werk zerfällt in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Im ersteren werdeu die Landplanarien nach ihrer äufserеn Form und Färbung, sowie bezüglich ihrer anatomischen und pbysiologiscbeu Verhältnisse beschrieben. Die einzelneu Organsysteme erfahren eine höchst eingehende und nach Möglichkeit erschöpfende Behandlung, was vor allem für das in verscbiedener Hinsicht wichtige und interessante Genitalsystem gilt, dem daher ein besonders umfangreicbes Kapitel gewidmet ist. Ein kurzer Abschnitt bezieht sich auf Regenerations- und Theilungsvorgänge bei den Landplanarien, ein ebensolcber auf deren biologische Verhältnisse und ein anderer auf ihre geographische Verbreitung. Bezüglich dieser beiden letzteren Punkte sei erwäbnt, dafs ibre ganze Organisation auf solche Lebensbedingungen hinweist, wie sie in den vegetationsreichen, tropischeu Gegenden zu finden sind. Thatsächlich dürften diese aucb die Heimath der Landplanarien sein, worauf das Vorkommen der bei weitem gröfseren Zahl in den Tropen binweist. Die Landplanarien haben sich das Flimmerepitbel der äufseren Körperoberfläche bewabrt, welches für die Strudelwürmer im allgemeinen so cbarakteristisch ist und bei den im Wasser lebenden Formen eine wichtige Rolle zu spielen hat. Diese Art der Körperbedeckung weist schon darauf hin, dafs sie nur in feucbter Umgebung zu leben vermögen und thatsächlicb findet man die Landplanarien an feuchten Orten. Sie halten sich wäbrend des Tages unter Baumstämmen und abgefallenem Laub, in den Spalträumen morscben Holzes, in den Blattscbeiden der Bananen, zwischen den Schuppen der Farnkrautstämme, im Moos und unter Steinen auf, wo ibr Körper abgeplattet uud in welligen Touren auf ein Häufchen zusammengelegt dem Boden oder der Unterseite ibrer Bedeckung angeschmiegt ist. Als Landbewohner repräsentiren diese Planarien nach Herrn v. Graffs Auffassung eine der ersten Stufen der Anpassungen des Landlebens, welches freilich auch auf ibre Organisation schon in gewisser Weise verändernd einwirktc, als bestimmte beim Landleben stärker in Anspruch genommene Organsysteme wie der Bewegungsapparat und die Sinnesorgane eine bessere Ausbildung als bei den wasserlebendcn Verwandten zeigen. Bemerkeuswerth ist übrigens hierbei noch, dafs die Laudplanarieu von jener Regel eine Ausnahme bilden, nach welcber die Landformen einer Thiergruppe den wasserbewohnenden au Grösse nachstehen. Die Landplanarien erreichen im Gegensatz zu den meisten, zumal im Süfswasser lebenden Studelwürmern eine recbt ansehnlicbe Gröfse; so wird Geoplana gigantea 20 cm lang bei einer Breite von etwa 2 cm; übrigens ist die Form sehr verschiedenartig, indem einige sehr lang und dabei recbt schmal, andere blattartig breit sind, z. B. Polycladus gayi etwa 9 cm lang bei einer Breite von 3 cm.

Einen breiten Raum des v. Graffschen Werkes beanspruchт naturgemäfs die Systematik (S. 291—573); es braucbt kaum erwäbnt zu werden, dafs bei dem sorgfältigen und genauen Durcharbeiten des durch viele Jahre emsig gesammelten Materials eine grofse Anzahl neuer Arten und Gattungen aufgefunden wurde, die vom Verf. genau bescbrieben und in möglichst naturgetreuen Farben abgebildet werdeu.

Dem Inhalt des umfangreichen und sowobl im Hinblick auf die Systematik wie auch die Kenntnifs der Organisationsverhältnisse der behandelten Thiergruppe wichtigen Werkes an dieser Stelle mit weuigen Worten gerecbt zu werden, ist nicht wohl angänglicb. Es handelt sich eben um eine systematiscbe Durcharbeitung einer Gruppe, sowie um eine grofse Menge Detailbeobachtungen, welche vor allem der zu schätzen wissen wird, welcher sich nach dem Verf. in systematischer oder morphologiscber Beziehung mit dieser oder einer nahe stehenden Tbiergruppe zu beschäftigen haben wird. K.

Wilhelm Herzog: Monographie der Zuckerrübe. (Hamburg 1899, Leopold Vofs.)

Bei der Abfassung dieser Arbeit leitete den Verf. die Absicht, dem Leser die neuesten Forscbungsergebnisse und Anschauungen auf dem Gebiete der Botanik und Chemie der Zuckerrübe, des Anbaues und der Erkrankungen derselben in knapper Form vorzuführen. Diese Aufgabe erfüllt das Werkchen in durchaus zweckentsprechender Weise, so dafs es namentlich dem neu in die Zuckerindustrie eintretenden Landwirtbe, Techniker oder Chemiker zur Gewinnung eines Ueberblickes über das Gebiet bestens empfohlen werden kanu. F. M.

Wilhelm Hauchecorne †.

Nachruf.

Am 15. Januar starb ganz plötzlich und unerwartet der Director der Königl. Bergakademie in Berlin und Erste Director der geologischen Landesanstalt, Geheime Oberbergrath Dr. Wilhelm Hauchecorne. Mit ihm ist ein Mann heimgegangen, dem der preufsische Staat, dem Landwirthschaft, Handel uud Industrie und vor allem die Wissenschaft viel verdanken; war er doch in seinem bergmännischen Beruf ein steter Förderer für Verbesserungen im Betrieb und in intensiverer Nutzbarmachung der bergbaulichen Producte, als Director der Bergakademie Erzieher einer ganzen Generation von heute im Dienst stehenden, tüchtigen Beamten, als Leiter der geologischen Landesanstalt die treibende Kraft für die genaue geologische Landesuntersuchung im preufsischen Staate, deren Specialkarten in 1 : 25000 der Wissenschaft, der Industrie und der Landwirthschaft zu unschätzbarem Vortheil gereichen. Aber auch aufserhalb seiner Stellung bethätigte er sein reiches Können: zahlreiche gelehrte Gesellschaften und Vereinigungen zu gemeinnützigen Werken verlieren in ihm ein wirksames Mitglied. Nicht zum wenigsten fühlen diesen Verlust die deutsche geologische Gesellschaft und die internationale Commission zur Herausgabe einer geologischen Karte von Europa, deren erster Vorsitzender er bis zu seinem Tode war.

Wilhelm Hauchecorne war am 13. August 1828 zu Aachen geboren und widmete sich vom 4. November 1847 ab dem Bergfach. Am 16. November 1862 zum Bergassessor ernannt, war er zunächst als Berginspector in Saarbrücken thätig, wurde dann am 1. Januar 1866 als Hülfsarbeiter in das Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten berufen und am 22. September 1866 zum Bergrath und Director der kurz zuvor gegründeten Bergakademie zu Berlin ernannt. Während des Krieges 1870/71 war er in Elsass-Lothringen bei der Civilverwaltung und als Mitglied der Grenzregelungscommission beschäftigt; seinen Bemühungen vornehmlich verdankt unser deutsches Vaterland das lothringische Erzrevier, das im Frieden vou Frankfurt a./M. uns zugesprochen wurde. 1875 wurde er zum ersten Director der neugegründeteu geologischen Landesanstalt ernannt; 1886 promovirte ihn die Universität zu Heidelberg zum Ehrendoctor. Einen wesentlichen Antheil hatte er auch an der 1890 zu Berlin tagenden internationalen Arbeiterschutzconferenz, wo er als Vorsitzender der Commission für die Arbeit in den Bergwerken wirkte, und an den 1894 zu Berlin stattgefundenen Verhandlungen der deutschen Silbercommission, der er eine bedeutungsvolle Denkschrift über „die gegenwärtige Lage der Edelmetallgewinnung der Erde“ darbrachte. Seine sonstigen zahlreichen technischen und wissenschaftlichen Publicationen finden sich vornehmlich in den Schriften der deutschen geologischen Gesellschaft und in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staat. A. Klautzsch.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 1. Februar las Herr Fuchs „über eine besondere Gattung von rationalen Curven mit imaginären Doppelpunkten“. Die Notiz haudelt von der Aufgabe: eine rationale Function $z = F(t)$, unter gewissen Voraussetzungen über ihre Unendlichkeitsstellen, so zu bestimmen, dafs die der realen Axe t entsprechende Curve z vorgeschriebene Punkte in sich aufnimmt, und dafs keinem Werthe z zwei verschiedene oder zusammenfallende reale Lösungen t entsprechen. — Derselbe legte eine Mittheilung des Herrn Prof. Fr. Kötter (Berlin) vor: „Die von Steklow und Liapunow entdeckten, integrabelen Fälle der Bewegung eines starren Körpers in einer Flüssigkeit.“ Die Arbeit weist zunächst auf die Bedeutsamkeit der Fälle hin, in welchen aufser den drei allgemeinen ein viertes, besonderes Integral existirt, zu welchen die Fälle von Steklow und Liapunow gehören. Dann werden unter Hinweis auf die Analogien mit anderen Problemen der Mechanik die wesentlichen Schritte angegeben, welche zur endgültigen Lösung führen. Zum Schlufs werden die Formeln mitgetheilt, welche die Elemente des Problems als Functionen der Zeit darstellen. Es erweist sich, dafs die Lösung dem allgemeinen Typus von Formeln angehört, welche der Verf. früher aufgestellt hat. — Herr v. Bezold überreichte die beiden Veröffentlichungen des kgl. meteorologischen Instituts: Ergebnisse der Beobachtungeu an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1895. Berlin 1899; und Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen in den Jahren 1895 und 1896. Berlin 1899. — Herr Engler überreichte die folgenden Fortsetzungen der mit Unterstützung der Akademie bearbeiteten Werke: Monographien der ostafrikauischen Pflanzenfamilien und Gattungen IV. Combretaceae excl. Combretum, bearbeitet vou A. Engler und L. Diels, Leipzig 1900; und P. Ascherson und P. Graebner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 8. und 9. Lieferung. Leipzig 1899.

Setzte Herr F. Giesel zu einer Lösung vou stark activem Baryumchlorid eiue geringe Menge einer gewöhnlichen Wismuthchloridlösung und fällte er dann das Wismuth durch Schwefelwasserstoff, so war das entstandene Sulfid activ, wahrscheinlich infolge Uebertragung der Radioactivität; doch ist nicht ausgeschlossen, dafs nicht nachweisbare Spuren von activem Baryum vom Wismuthsulfid mitgerissen sind. — Setzte Herr Giesel Steinsalz oder Bromkalium der directen Eiuwirkung von Radiumstrahlen aus, so nahmen sie nach einigen Tagen schwach dieselben Färbungen an, die sie durch Kathodeustrahlen oder durch Einwirkung von Alkalimetalldämpfen erhalten. Hiernach scheinen die Radiumstrahlen eine chemische Wirkung auf die Salze auszuüben, was in guter Uebereinstimmung mit der Beobachtung des Herrn Giesel steht, dafs stark actives Baryumbromid, welches in einem geschlossenen Gefäfse aufbewahrt wird und ebenfalls eine gelbliche Färbung angenommen hat, beim Oeffuen einen schwachen Bromgeruch erkennen läfst. Beim Chlorid konnte uuter gleichen Verhältnissen nur ein schwacher Salzsäuregeruch wahrgenommen werden. Ozongeruch, wie Herr und Frau Curie angaben, hat Herr Giesel nicht bemerken können. (Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft. 1900, S. 9.)

In einem zusammenfassenden Vortrage, den Herr J. Elster am 5. Januar in der deutschen physikalischen Gesellschaft über die Becquerelstrahlen gehalten, theilte er auch einige bisher nicht publicirte Versuche mit, die er mit Herrn H. Geitel ausgeführt hat. Zuuächst wurde der früher am Radium mit negativem Erfolge angestellte Versuch über die Ablenkbarkeit der Becquerelstrahlen durch den Magnetismus mit dem stärker radioactiven Polonium wiederholt. In einem möglichst hohen Vacuum wurden die Poloniumstrahlen durch ein kräftiges Magnetfeld, dessen Kraftlinieu die etwa 4 cm langen Strahlen senkrecht schnitten, stark abgelenkt, während ein Radiumpräparat unter denselben Versuchsbedingungen keine Wirkung erkennen liess. Die Erscheiuung war aber im freien Raume leichter zu beobachten. — Weiter zeigte sich, dafs die Radiumpräparate durch Erhitzung einen Theil ihrer Strahlungsfähigkeit dauernd einbüfsen; sie scheinen einen activen flüchtigen Bestandtheil zu enthalten, der im Vacuum sich an einem gekühlten Glaskörper niederschlägt und diesen radioactiv macht. Nach einigen Tagen war die Radioactivität des Befluges verschwunden; durch Abwaschen des Glaskörpers wurde seine Strahlungsfähigkeit sofort vernichtet. Poloniumpräparate verhielten sich ähnlich.

Durch andauerndes Erhitzen im Vacuum konnte die Strahlung des radioactiveu Baryumbromids nicht zerstört werden; sie war zwar sofort stark vermindert, doch erholten sich die Präparate nach einigen Tagen zu voller Wirksamkeit. Erhitzt man radioactive Substanz in freier Luft, dann erhöht sich die elektrische Zerstreuung der Luft im Beobachtungsraume beträchtlich. (Verhandl. d. deutsch. physik. Ges. 1900, S. 5.)

Eine Bestimmung der Masse eines Kubikdecimeters Wasser haben die Herren Ch. Fabry, J. Macé de Lepinay und A. Pérot ausgeführt, indem sie nach einer bereits früher genauer mitgetheilten Methode in Wellenlängen die Dimensionen eines Quarz-Parallelepipeds von 4 cm Seite bestimmten und daraus das Volumen dieses Körpers berechneten, welches sich zu 61,75136 cm^3 ergab. Nun war die Masse des Wassers bei 4° C, welches durch diesen Körper verdrängt wird, genau bekannt aus den im „Bureau international des Poids et Mesures“ ausgeführten Messungen, nämlich = 61,75004 g. Hieraus folgt die Masse von 1000 cm^3 Wasser bei 4° gleich 999,9786 g oder = 1 kg — 21,4 mg. Dieses Ergebnifs scheint bis auf einige Milligramm genau zu sein; es zeigt eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit der Zahl, welche Chappuis in einer bisher noch nicht publicirten Arbeit aus Messungen an Glaswürfeln nach der Michelsonschen Methode gefunden: 1 kg — 24 mg. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 709.)

Gegenüber den vielen Untersuchungen des Potentialgefälles im Inneren der Entladungsröhren unternahm Herr Franz Schicht im Prager physikalischen Institut eine Untersuchung des elektrostatischen Feldes aufserhalb der Röhre im umgebenden Raume, wenn verschiedene Röhren bei verschiedenen Verdünnungsgraden und Entladungspotentialen mit oder ohne Einwirkuug eines Magnetfeldes verweudet wurden. Mit den verfügbaren Mitteln konnte nur die ungefähre Vertheilung der Kraft im elektrostatischen Felde ermittelt werden; hierbei liefs sich folgendes erkennen: 1. Die Potentialwerthe nehmen mit der Entfernung von der Röhre ab und sind in unmittelbarer Nähe der Röhre, aber auffälligerweise nicht bei der Anode, sondern in der Mitte der Läugsaxe, am gröfsteu. 2. Die Potentialwerthe nehmen mit abnehmendem Drucke in der Röhre erst bis zu einem Minimum ab, und danu, wenn die Schichtung der Entladung beginnt, wieder zu. 3. Die Potentiale sind bei vorgeschalteter Funkenstrecke gröfser als ohne solche. 4. Die Potentiale siud, wenn die Entladung im magnetischen Felde mit zur Entladungsbahn senkrechten Kraftlinien erfolgt, gröfser als unter gewöhnlichen Umständen. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1899, Bd. CVIII, Abth. IIa, S. 814.)

Der Schlamm. welchen die Abwässer der Stadt Frankfurt a. M. in den grofsen Sammelbecken, in denen sie mit schwefelsaurer Thonerde und Kalkmilch zum Zwecke ihrer Reinigung versetzt werden, bilden, wurde von Herrn Bechhold auf seinen Gehalt an Fett untersucht. Dabei stellte sich heraus, dafs unter Zugrundelegung der Ergebnisse vom Mai bis Juli 1893 in diesem Jahre 698476 kg Fett von den Frankfurter Sielwässern weggeschwemmt worden, oder auf den Kopf der Bevölkerung etwa 3,58 kg. Weiter zeigte sich, dafs das im Klärbeckenschlamm aufgehäufte Fett binnen wenigen Monaten bis auf einen kleinen Bruchtheil zersetzt wird. Herr Bechhold macht es wahrscheinlich, dafs diese Zerstörung des Fettes durch Mikroorganismen zustande kommt, denn die Aufzehrung des Fettes erfolgte vollständiger im Dunkeln und bei Sommertemperatur, als im Lichte und bei Wintertemperatur. (Zeitschrift für angewandte Chemie. 1899, Heft 36, S.-A.)

Dr. Robert Helmert, Professor der Geodäsie an der Universität Berlin und Director des geodätischen Instituts in Potsdam, ist zum ordentlichen Mitgliede der Berliner Akademie der Wissenschaften ernannt worden.

Die Pariser Akademie der Wisseuschaften hat den Prof. Mittag-Leffler (Stockholm) in der Abtheilung Geometrie und Herrn Bienayme in der Abtheilung Geographie und Schifffahrt zu correspoudirenden Mitgliedern erwählt.

Die American Academy of Arts and Sciences hat die Zinsen des Rumford-Fonds im Betrage von 500 Dollar dem Prof. E. C. Pickering zu einer Untersuchung über die Helligkeit schwacher Sterne, und 100 Dollar dem Prof. T. W. Richards zu einer Uutersuchung der Uebergangspunkte der krystallisirten Salze bewilligt.

Prof. P. Tacchini hat die Stellung als Director des R. Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico in Rom nach 40jähriger Verwaltung niedergelegt; vertretungsweise ist das Directorat dem Prof. Luigi Palazzo übertragen worden.

Ernannt: Die Privatdocenten Dr. Willy Bruhns und Dr. Alexander Tornquist an der Universität Strafsburg zu aufserordentlichen Professoren.

Habilitirt: Dr. Schmidt aus Beiersdorf für Chemie an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Gestorben: am 11. Februar in Berlin der durch wissenschaftliche Reisen bekanute Dr. F. Jagor, 83 Jahre alt; — am 10. Februar in Wien der Chef-Geologe Karl Maria Paul, 61 Jahre alt; — der Professor der mathematischen Physik an der Universität von Wisconsin, Dr. John E. Davis; — am 23. Januar infolge eines Unfalles der Meteorologe Prof. Henry A. Hazen vom U. S. Weather Bureau im Alter von 50 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Am 8. März wird der Planet Neptun vom Monde bedeckt. Für Berlin findet der Eintritt am dunkeln Mondrande um 7 h 34 m, der Austritt am helleu Rande um 8 h 52 m M. E. Z. statt. Ferner ist für Berlin noch die Bedeckung des Sterns *e* Leonis sichtbar:

15. März $Eh = 16\,h\,28\,m$ $Ah = 18\,h\,27\,m$.

Der Komet Giacobini 1900a ist in Nizza andauernd beobachtet worden; eine Bekanntmachung der Beobachtungen und der Bahnberechnung ist aber noch nicht erfolgt. Nur so viel wurde mitgetheilt, dafs der Komet sich in rückläufiger Bahu seinem Perihel nähert und nach diesem am Morgenhimmel wieder sichtbar werden wird. Falls er eine kleine Periheldistanz besitzt, wird er auch dann nur schwach erscheinen oder höchstens nur kurze Zeit der Erde näher kommen, um rasch sich wieder in den Raum zu verlieren. A. Berberich.

Die nächste totale Sonnenfinsternifs, welche am 28. Mai eintreten wird und in Nordamerika ihren Weg durch die Staaten Virginia, Nord-Carolina, Süd-Carolina, Georgia, Alabama, Mississippi und Louisiana nimmt, hat daselbst bereits ausgedehnte Vorbereitungen zur Beobachtung derselben veranlasst. Die allgemeinen Anordnungen wurden einer Finsternifs-Commission übertragen, deren Secretär der Director des Yerkes-Observatoriums ist. In erster Reihe in Aussicht genommen sind: 1. Photographische Beobachtungen des Spectrums des Sonnenrandes, ähnlich denen, welche bei den letzten Sonnenfinsternissen in Indien und in Nova Zembla gemacht worden, aber mit kräftigeren Apparaten. 2. Photographien der Corona in grossem Mafsstabe, um die Structur derselben im Detail zu erforschen. 3. Messungen der Wärmestrahlung der Corona, die bisher noch bei keiner Sonnenfinsternifs hat bestimmt werden können. Herr Nichols, der jüngst mit Erfolg die Wärmestrahlung der Sterne gemessen, hat seine Mitwirkung bei der Construction der Apparate und bei diesen subtilen Messungen angeboten. — Bei der grossen Zahl von Amateur-Astronomen in Amerika, und da auch in Europa wissenschaftliche Expeditiouen in das Gebiet der Totalität namentlich nach Spanien und Algier werden entsandt werden, dürfen wir interessanten Bereicherungen unserer Kenntnisse von der Sonne entgegensehen.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 3. März 1900. Nr. 9.

Zur Naturgeschichte der Harnsteine.

Von Prof. **Wilhelm Ebstein** in Göttingen.

(Original-Mittheilung.)

Im dritten Jahrgange (1888) dieser Zeitschrift, Nr. 9, habe ich die Ergebnisse meiner Studien über die Natur der Concremente im Thierkörper, insbesondere der Harnsteine, kurz mitgetheilt. Als das Facit dieser Untersuchungen hat sich betreffs der Harnsteine ergeben, dafs sie sämmtlich durch Apposition wachsen, welche sich theils durch concentrisch-schaligen, radial faserigen Aufbau vollzieht, theils durch Anlagerung krystallinischer, wirrer Massen, theils durch Combination beider, immer unter Mitbetheiligung organischer (eiweifsartiger) Substanz. Versiegt die letztere, so hört das Wachsthum der Harnsteine auf. Ich hatte betont, dafs schon die kleinsten Harnconcretionen aus einer die Form und die Gröfse derselben bestimmenden, organischen, eiweifsartigen Substanz und dem bezw. den betreffenden Steinbildnern bestehen. Den harnsauren Sand habe ich demgemäfs, um das zuletzt gesagte an einem Beispiele zu erläutern, nach meinen Befunden in der Weise geschildert, dafs er wohl von krystallinischer Beschaffenheit sei, dafs er aber weder als ein einfacher, grofser Krystall noch als aus einer Summe regulär entwickelter, kleinerer Krystalle angesprochen werden dürfe. Die Harnsäure bezw. die Urate seien hier vielmehr in einem Stroma eingebettet oder abgelagert, welches aus einer weifslich oder gelblich gefärbten Masse besteht, die zu der Gruppe der Eiweifsstoffe gehört und die durch die in ihr in krystallinischer Form deponirte Harnsäure petrificirt wird. Dieses aus einer eiweifsartigen Substanz bestehende Gerüst bildet, wie ich besonders hervorgehoben habe, den Unterschied, wenn man den harnsauren Sand von dem harnsauren Bodensatze unterscheiden will, der sich unter so mannigfachen Bedingungen bekanntlich in dem erkaltenden Harn nach seiner Entleerung absetzt. Man ist nämlich imstande, die Harnsäurekrystalle in Alkalien aufzulösen, ohne dafs ein derartiges Gerüst zurückbleibt. Wenn man aber diese Lösung der Harnsäurekrystalle in verdünnten Alkalien vorsichtig vollzieht, so läfst sich aus diesen Krystallen zunächst deren Farbstoff extrahiren, den sie beim Ausfallen aus dem Urin an sich reifsen und es bleibt manchmal eine geschichtete, die ursprüngliche Form der Krystalle beibehaltende Substanz übrig, welche indefs keine Eiweifsreactionen giebt und die doppeltbrechend ist.

Der nach diesen meinen Studien, die in meinem Werke: „Ueber die Natur und Behandlung der Harnsteine“ (Wiesbaden 1884) ausführlich begründet worden sind, erübrigenden Aufgabe, den Entwickelungsgang der Harnconcremente auf experimentellem Wege an Thieren genauer zu untersuchen, haben wir — ich in Gemeinschaft mit Arthur Nicolaier — in unserem Buche: „Ueber die experimentelle Erzeugung von Harnsteinen“ (Wiesbaden 1891) näher zu treten versucht [1]). Das Buch ist im siebenten Jahrgange dieser Zeitschrift (Nr. 23, S. 288) ausführlich besprochen worden. Was vorher betreffs der experimentellen Erzeugung der Harnsteine — ein Problem, an dem sich Viele versucht hatten — ermittelt worden war, hatte zur Aufklärung der Pathogenese der Harnsteine nichts wesentlich Neues beigebracht. Die früheren Arbeiten bestätigten wohl lediglich bekannte Thatsachen, die sich bei dem Studium der Pathologie der Urolithiasis nach Fremdkörpern in den Harnorganen müheloser ergeben. Unsere Versuche lehrten, dafs durch Verfütterung von chemisch reinem Oxamid, einem Ammoniakderivat der Oxalsäure, bei gewissen Thieren Harnsteine erzeugt werden können, deren Steinbildner das Oxamid ist und welche in ihrer ersten Anlage, in ihrem Wachsthum und in ihrem Aufbau mit den aus Kalkoxalat bestehenden, sogenannten Maulbeersteinen die gröfste Verwandtschaft zeigen. Insbesondere wurde durch unsere Untersuchungen der Nachweis geliefert, dafs das Oxamid in den Harnorganen der Versuchsthiere krankhafte Veränderungen bewirkt, durch welche das Eiweifsmaterial für das zum Aufbau dieser Concremente unerläfsliche organische Gerüst geliefert wird. Einige Nachträge zu unseren Untersuchungen, welche durch Krohl, Tuffier, Navarro und de Rouville bestätigt worden sind, haben wir noch später veröffentlicht [2]).

---

[1]) Bereits in den Verhandl. des 8. Congresses f. innere Medicin zu Wiesbaden 1889, 5, 268, findet sich ein kurzer aber vollständiger Bericht über unsere Studien betr. der Oxamidsteinbildung. Ferner findet sich eine Notiz über diesen Gegenstand in den Verhandlungen des internationalen medicinischen Congresses zu Berlin. 1890, Bd. II, 5. Abtheilung, 5, 37.

[2]) Vgl. Virchows Archiv **148**, S. 376, 1897. Hier finden sich auch die erforderlichen Angaben über die Literatur und es ist hier der Nachweis geliefert (S. 377, Anm. 3), dafs nicht Krohl, wie Kobert und auf ihn sich beziehend Lewin, Toxikologie (2. Aufl., S. 190), an-

Aus diesen Nachträgen sei hier nur für den vorliegenden Zweck erwähnt, dafs es uns nicht gelungen ist, betreffs der experimentellen Erzeugung von Oxalsäure-Oxamidsteinen durch Verfütterung dieser Substanzen zu einem abschliefsenden Ergebnisse zu gelangen. Ebensowenig führten die Untersuchungen, die von mir und Nicolaier in der Absicht unternommen wurden, bei Thieren durch Einverleibung von Harnsäure harnsäurehaltige Harnsteine zu erzeugen, wenngleich wir dadurch sehr bemerkenswerthe Veränderungen in der Niere zu erzeugen vermochten, zu keinem zufriedenstellenden Resultate betreffs der experimentellen Bildung von Harnsäuresteinen, obzwar dabei die Nieren der Versuchsthiere wiederholt mit Harnsäure überschwemmt worden waren [1]). Dagegen scheinen sich beim Menschen bei einer erheblich vermehrten Ausscheidung von Harnsäure, — wie sie bei der sogenannten Weifsblütigkeit (Leukämie [2]) gelegentlich in verhältnifsmäfsig recht hochgradiger, sonst nicht vorkommender Weise beobachtet wird — unter Bedingungen, die in der oben angegebenen Weise der Entstehung der Harnsäuresteine überhaupt günstig sind, nicht so gar selten Harnsäuresteine entwickeln. — Es sei bei dieser Gelegenheit des Vorkommens von Harnsteinen bei Amphibien gedacht [3]), weil diese Concremente nicht nur als ein Curiosum, sondern auch, weil sie von einem allgemeineren naturwissenschaftlichen Interesse sind, einer Erwähnung werth seiu dürften. Ich habe zwei solche Fälle beobachtet. Es handelt sich in dem ersten Falle um einen Phosphatstein aus der Harnblase einer Kröte (Bufo calamita), im zweiten Falle um Uratconcremente in der Harnblase einer Schildkröte (Testudo graeca). Beide Präparate wurden mir gütigst von dem pathologischen Anatomen des St. Gallener Kantonspitals, Herrn Dr. A. Hanau, in dessen Terrarium die Thiere beobachtet und zugrunde gegangeu waren, nebst Krankengeschichte und Sectionsbefund zur Verfügung gestellt. Der Phosphatstein aus der Harnblase der Kröte, der wie eine grofse Reihe menschlicher Harnsteine eine Combination von concentrisch-schaligradialfaserigem und wirr krystallinischem Aufbau darstellte, enthielt im Gegensatze zu den menschlichen Phosphatsteinen, — wobei es sich doch im wesentlichen um Concretionen handelt, bei denen die phosphorsaure Ammonmagnesia den vornehmlichsten Steinbildner darstellt —, Ammoniak höchstens in Spuren, vielmehr bestand der Steinbildner in Uebereinstimmung mit den Harnsteinen unserer Hausthiere in diesem Phosphatstein wesentlich aus phosphorsaurem Calcium. Die in der Harnblase von einer Testudo graeca gefundenen Uratsteine zeigten in ihren peripherischen Partien einen concentrisch-schaligen Aufbau, während in den centralen Partien des Concrementes rundliche, krystallinische Massen in ein honigwabenartiges Gerüst eingebettet waren, welches nach der Lösung der Urate ebenso wie das eiweifsartige Gerüst der concentrisch-schaligen, peripherischen Schichten zurückblieb. Lehmann, der ebenso wie John Davy, Vauquelin und Marchand Harnsäure in dem Urin von Testudo graeca und Testudo tabulata nachgewiesen hat, giebt an, dafs die Schildkröten nach längerem Hungern sauren, dagegen, wenn sie nicht gehungert haben, neutralen oder schwach alkalischen Harn entleeren. Nach den Mittheilungen, welche Herr Hanau über das Vorleben eines Thieres gemacht hat, dürfte das Auftreten sauren Harnes bei dieser Schildkröte verständlich sein. Diese Notizen mögen hier über die Harnsteine bei Amphibien genügen. Aufser einem Falle von Blasen-(Kloaken?)-stein von einer Meerschildkröte, welchen Virchow in seinem Archiv (73, 1878, S. 629) beschrieben hat, ist mir kein anderer Fall von Harnsteinen bei den sogenannten kaltblütigen oder poikilothermen Thieren bekannt geworden. Diese Harnsteine, die also den Amphibien entstammten, sind mir persönlich natürlich von einem grofsen Interesse besonders deswegen gewesen, weil sie sich in ihrem Aufbau und in ihrem sonstigen Verhalten ganz analog den Harnconcrementen verhielten, wie die, welche bei den Säugethieren und speciell auch bei den Menschen beobachtet werden.

Die von mir betreffs der Natur und des Wesens der Harnsteine aufgestellten Grundsätze sind der Gegenstand vielfacher Nachuntersuchungen, zahlreicher zustimmender, aber auch einzelner widersprechender Aeufserungen geworden. Nur von den letzteren soll hier die Rede sein. Die mir bekannt gewordene wesentlichste Einsprache gegen meine Auffassung der Sache erfolgte durch Moritz in München (Verhandl. des XIV. Congresses für innere Medicin in Wiesbaden. 1896, S. 323). Die von Moritz vertretenen Anschauungen fanden den vollen Beifall von M. Mendelsohn (Berl. klin. Wochenschr. 1897, Nr. 14, S.-A.), der noch einen bedeutsamen Schritt weiter gehen zu müssen für nöthig erachtete und danach die Grundsätze für die medicamentöse Behandlung der Harnsteine einer Revision unterzog. Moritz kam aufgrund von seinen Untersuchungen zu dem Ergebnifs, dafs nicht nur die kleinsten Harnsäureconcremente, sondern auch jeder Harnsäurekrystall, und zwar gleichgültig, ob er spontan oder erst auf Säurezusatz auskrystallisirt ist, ein Stroma von organischer, eiweifsartiger Substanz zeigt, das seine ganze Masse gleichmäfsig erfüllt. Meine damaligen Assistenten, die Herren Schreiber und Waldvogel, haben, den Vorschriften von Moritz genau folgend, dessen Angaben auf meine Veranlassung einer genauen Nachprüfung im Laboratorium der hiesigen medicinischen Klinik unterzogen (Virchows Archiv. 153, 1898,

---

geben, die Steinbildung durch Oxamidfütterung zuerst gefunden hat. Uebrigens hat Krohl selbst unsere beiden ersten Arbeiten aus den Jahren 1889 und 1890 erwähnt.

[1]) Ebstein, W. u. Nicolaier, A.: Ueber die Ausscheidung der Harnsäure durch die Nieren. Virchows Archiv 143, S. 237.

[2]) Ebstein, W.: Ueber die Beziehungen der sogen. harnsauren Diathese zur Leukämie. Virchows Archiv 154, S. 359.

[3]) Ebstein: Harusteine bei Amphibien. Virchows Archiv 158, S. 5, 514.

S. 147), und haben in Uebereinstimmung mit den Angaben von Moritz festzustellen vermocht, dafs bei der Lösung von Harnsäurekrystallen nach der von Moritz geübten Methode schliefslich ein „Schatten" übrig bleibt, der vollkommen die Form des betreffenden Harnsäurekrystalles hat. Auch die von Moritz hervorgehobene Färbbarkeit dieses Schattens konnten Schreiber und Waldvogel, wenngleich nur mit einem Rückhalt, bestätigen; sie fanden nämlich die Färbung sehr ungleichmäfsig; dagegen besteht keine Verschiedenheit der Ansichten betreffs der optischen Inactivität dieser Schatten. Im ausgesprochenen Gegensatze zu der Angabe von Moritz steht aber die von Schreiber, dafs es ihm nie gelungen sei, die Eiweifsnatur dieser Schatten zu erweisen, die optische Inactivität ergiebt für eine solche Annahme keine Stütze. Ein aus eiweifsartiger Substanz bestehendes Skelett konnte indefs auch Schreiber an denjenigen Krystallen nachweisen, die aus einer Lösung von käuflichem Bluteiweifs und käuflicher Harnsäure in Alkali durch vorsichtigen Säurezusatz gewonnen worden waren. Uebrigens widerspricht Schreiber auf das bestimmteste der Behauptung von Moritz, dafs es sehr schwer sei, die Harnsäure frei von diesem organischen Gerüste zu bekommen. Schreiber fand, dafs man, wenn man die Harnsäure zwei- oder dreimal aus Schwefelsäure umkrystallisiren läfst, eine absolut reine, das Gerüst nicht mehr zeigende Harnsäure erhält, die bei der Verbrennung auch die berechnete Menge für H und C liefert.

Diese Untersuchungen von Schreiber und Waldvogel sind in sich so klar und durchsichtig, dafs sie auch die von Moritz mitgetheilten Befunde, bezw. ihre Abweichungen von meinen eigenen Untersuchungen im wesentlichen verstehen lassen. Harnsäure, die aus mucinreicheren Urinen auskrystallisirt, dürfte schon imstande sein, ebenso wie Harnfarbstoff, etwas Mucin beim Auskrystallisiren an sich zu reifsen, so dafs beim Lösen der Harnsäurekrystalle ein eiweifsartiges Gerüst, das die entsprechenden Reactionen geben wird, zurückbleibt. Man wird in solchen Fällen ein eiweifsartiges Gerüst vielleicht für die Regel halten dürfen, eine conditio sine qua non für die Bildung von Harnsäurekrystallen in Sedimenten ist es jedenfalls nicht. Ich habe bei meinen Untersuchungen in den vielen von mir untersuchten Krystallen ein solches Gerüst nicht gesehen und, wie ich annehmen darf, auch nicht übersehen, denn meine vollste Aufmerksamkeit war auf diesen Punkt gerichtet. Ich bin demnach aufgrund meiner eigenen Untersuchungen und der sorgsamen Nachprüfung der Moritzschen Angaben durch Schreiber und Waldvogel nicht in der Lage, meine früheren Mittheilungen zurückzunehmen oder zu modificiren. Wenn nämlich nach der Lösung eines Harnsäurekrystalles unter den von Schreiber angegebenen und vorhin bereits erörterten Bedingungen auch ein eiweifsartiges Gerüst zurückbleibt, so kann dasselbe doch keineswegs als conditio sine qua non für die Entstehung von Harnsäurekrystallen aufserhalb des menschlichen Organismus angesehen werden, was bei dem organischen Gerüst des Harnsäuresandes der Fall ist, d. h. der kleinsten im menschlichen Körper entstehenden Harnsäure- oder Urat-Concremente. Auch das kleinste derselben hat nämlich, was auch von Schreiber wieder bestätigt wurde, ein wirkliches, aus einer eiweifsartigen Substanz bestehendes Gerüst, das man mühelos durch Lösung der Harnsäure, z. B. in Formol, darstellen kann. Dieses Gerüst ist ein Körper, den man bequem in Celloidin einbetten kann, aus dem sich für die mikroskopische Untersuchung zahlreiche Schnitte, die leicht färbbar sind, herstellen lassen. Hier macht der Nachweis, dafs es sich bei dieser Substanz um einen Eiweifskörper handelt, nicht die geringsten Schwierigkeiten. Wenn Moritz meint, dafs die „Schatten" der Harnsäurekrystalle, die er beschrieben hat, mit dem sogenannten organischen Gerüst sämmtlicher Harnsteine, das ich ausführlich geschildert habe, identisch sind, so irrt er sich durchaus. In der That hat Moritz die von mir vertretene Lehre nicht aus den Angeln gehoben.

Völlig unverständlich ist es mir aber geblieben, warum Moritz aus seinen Befunden folgert, dafs die Harnsteine nichts anderes seien als eine Massenkrystallisation. Was den anscheinend von Ultzmann herrührenden Ausdruck: „Massenkrystallisation" anlangt, so ist er, wie namhafte Geologen und Mineralogen (vgl. auch mein Buch über Harnsteine, S. 112) mir erklärt haben, in ihren Wissenschaften kein gebräuchlicher, er ist auch an und für sich nicht durchsichtig und bedarf einer Definition. So weit ich aus der Ultzmannschen Darstellung entnehme, hält er die Harnsteine lediglich für krystallinische Aggregate kleinster Theilchen, die nicht oder nur in seltenen Fällen in deutlichen Formen krystallisiren, keinesfalls aber beruhe die Harnsteinbildung beim Menschen auf einer einfachen Agglomeration der Sedimentbildner, welche etwa mittels eines organischen Kittes — wie z. B. des Blasenschleimes (?) — zusammengehalten werden. Ultzmann hat also, ganz wie sein Landsmann Fl. Heller, das organische Gerüst der Harnsteine völlig geleugnet, für welches, wie ich in meinem Buche über die Harnsteine ausführlich geschildert habe, schon lange vor meinen eigenen Untersuchungen Naturforscher ersten Ranges als Vertreter nachdrücklich eingetreten sind. Moritz hat sich, abgesehen von Ultzmann, auch auf E. Pfeiffer gestützt. Auf S. 7 bis 15 unseres Buches über die experimentelle Erzeugung von Harnsteinen haben wir — ich und Nicolaier — die in den Verhandlungen des fünften Congresses für innere Medicin (Wiesbaden 1886, S. 448) enthaltenen Mittheilungen Pfeiffers einer ausführlichen Besprechung und Kritik unterzogen, ja noch mehr, wir haben nach der von Pfeiffer angegebenen Methode gleichfalls Versuche angestellt. Aus ihnen dürfte mit genügender Sicherheit hervorgehen, dafs die Pfeifferschen Versuche weder meine Anschauungen über die Pathogenese der Harnsteine widerlegen, noch den Moritzschen Behauptungen zur Stütze dienen können. Die

Pfeifferschen Versuche bedeuten keinen Fortschritt in der Lehre von der Pathogenese der Harnsteine.

Miukowski ist in seiner Arbeit: „Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie der Harnsäure bei Säugethieren“ (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol., 41, S. 413, Fufsnote) auf die bei der Auflösung von Concrementen zurückbleibenden „Gerüste“ oder „Schatten“ etwas näher eingegangen und kommt auch zu dem Ergebnifs, dafs es keineswegs bewiesen sei, dafs diesen Schatten eine besondere Bedeutung bei dem Zustandekommen der Concretionen zukomme. Minkowski findet es natürlich, dafs bei den Krystallisationen im Harn und in den Nieren, wobei es sich stets um Krystallisationen aus unreinen Lösungen handelte, fremdartige Substanzen, wie Farbstoffe und Spuren von Eiweifs in den Concretionen gefunden werden müssen. Dafs es sich bei den von mir beschriebenen Gerüsten der Harnsteine nicht etwa um Spuren von Eiweifs, oder von eiweifsartigen Substanzen handelt, bedarf nach der von mir gegebenen Darstellung keines Beweises. Wir müssen, was die Harnsäure anlangt, die aus Uraten bezw. aus Harnsäure bestehenden Sedimente, die sich lediglich nach der Entleerung des Harns bilden — von ihren nach der Lösung der Harnsäure zurückbleibenden Schatten und deren eventuellem Eiweifsgehalt war bereits die Rede — von den Harnsäureconcretionen scharf unterscheiden. Sie bilden sich, die kleinsten, der sogen. Harnsäuresand, bis zu den gröfsten, lediglich in den Harnorganen des lebenden Körpers. Dafs bei ihrer Entstehung das organische Gerüst, die dasselbe bildende, eiweifsartige Substanz, eine, und zwar eine sehr wichtige Rolle spielen mufs, geht unwiderleglich daraus hervor, dafs dieses organische Gerüst, welches sich gegen die die Steinbildner lösenden Mittel übrigens widerstandsfähiger erweist, als die Steinbildner selbst, auf die Form und die Gröfse aller Harnsteine, und zwar der kleinsten sowohl wie der gröfsten, zum mindesten ebenso bestimmend einwirkt, wie die sog. eigentlichen Steinbildner. Die Menge der in den Harnorganen entstehenden bezw. sich abscheidenden Steinbildner scheint darauf einen, wenigstens directen Einfluss nicht zu haben. Nämlich, um hier nur ein Beispiel anzuführen, auch eine überreichliche Harnsäureausscheidung in den Nieren, wie sie bekanntlich bei vielen an Leukämie leidenden Kranken stattfindet, veranlafst an und für sich noch nicht die Entstehung von Harnsäure- oder Uratconcrementen, sonst müfsten sie sich bei allen derartigen, einen Harnsäureüberschufs zeigenden Kranken finden. Abgesehen von dem Harnsäureüberschufs werden also besondere, der Entstehung der Harnsäuresteine günstige Bedingungen, das ist also eiweifsartiges Material, vorausgesetzt werden müssen.

Wie wir — ich und Nicolaier — (Virchows Arch. 123, S. 373) gezeigt haben, können freilich auch ohne Mitwirkung einer Eiweifssubstanz aus chemisch reiner, in Alkalien gelöster Harnsäure die dabei entstehenden Urate in Form von Sphärolithen sich abscheiden. Man könnte sich dem entsprechend fragen, ob in analoger Weise nicht Uratconcremente in den Harnorganen entstehen können. Indessen ist das eben nicht der Fall, sondern man findet von den centralen bis zu den peripherischen Partien wie aller, so auch der Harnsäuresteine das bewufste, aus eiweifsartiger Substanz bestehende, organische Gerüst. In den Fällen von sogen. „Phosphaturie“ ferner sehen wir, dafs zeitweise ein Urin abgesondert wird, der meist schon weifslich trübe aus der Blase entleert wird und sofort beim Stehen ein starkes Sediment bildet, welches gröfstentheils aus amorphen Erdphosphaten besteht. Aufserdem aber sieht man in diesem Sediment zwischendurch Tripelphosphatkrystalle oder Krystalle aus neutralem phosphorsaurem Kalk; zuweilen besteht auch das Sediment aus Kugeln von kohlensaurem Kalk und spiefsigen Krystallen von phosphorsaurem Kalk [1]). Wir sehen also, dafs es hier an Steinbildnern in den Harnorganen nicht fehlt. Nichtsdestoweniger entstehen dabei keine Concremente in den Harnorganen, es sei denn, dafs die Materialien gleichzeitig vorhanden sind, welche zum Aufbau des organischen Gerüstes für die Harnsteine anwesend sind.

Ganz das gleiche lehrt die Steinbildung infolge von Fremdkörpern, welche in die menschliche Harnblase eingebracht worden sind, sowie die experimentelle Erzeugung von Harnsteinen im Thierkörper unter den gleichen Bedingungen. In unserem Buche über die experimentelle Erzeugung der Harnsteine sind wir — ich und Nicolaier — (S. 3 bis 7) dieser Frage näher getreten und sind dabei zu dem Ergebnifs gelangt, dafs fremde Körper in den Harnorganen Kerne von Harnsteinen nur werden können, wofern aufser diesen Fremdkörpern ein entzündlicher Procefs von einer gewissen Intensität in den Harnorganen vorhanden ist, wodurch das Material zum Aufbau des organischen Gerüstes geliefert wird, dafs aber beim Fehlen eines solchen entzündlichen Processes niemals eine Steinbildung, sondern höchstens eine geringfügige Incrustation (Ueberrindung) des Fremdkörpers eintritt. Wir ersehen aus diesen Beispielen, dafs weder die Anwesenheit der Steinbildner, noch das Ausfallen derselben in den Harnorganen, noch auch das Vorhandensein eines sogen. Steinkernes in Gestalt eines Fremdkörpers zur Entwickelung eines Harnsteines genügt. Auch die Combination zweier dieser soeben erwähnten Momente, sogar die Anwesenheit aller drei reicht dazu durchaus nicht aus. Warum dies so und nicht anders ist, das ist allerdings nicht so einfach zu sagen. Indessen haben meine und Nicolaiers Untersuchungen über die experimentelle Erzeugung von Harnsteinen durch Oxamidfütterung u. a. auch gelehrt, dafs es noch andere Steinbildner giebt, welche — wie dies bei der Harnsäure der Fall zu sein scheint

[1]) Moritz hat (vgl. l. c. S. 327) auch Skelette der Phosphat-, Oxalat- und Carbonatkrystalle des Harns dargestellt. Er sagt: „Ob der Einschlufskörper all dieser Krystalle ebenfalls eine Albuminsubstanz ist, habe ich nicht eigens untersucht.“ Ich selbst habe ein eiweifshaltiges Gerüst solcher Krystalle im Harn nie nachweisen können.

— sich das für den Aufbau von Harnsteinen, bei denen sie als Steinbildner fungiren, erforderliche organische Gerüst, d. h. das zur Entstehung und zum Wachsthum der betreffenden Concremente erforderliche Eiweifs, bez. die nothwendige, eiweifsartige Substanz selbst präpariren können, während z. B. bei der Bildung von Phosphatharnsteinen offenbar das organische Gerüst durch andersartige, von den Steinbildnern selbst nicht bedingte, pathologische Processe erst geschafft werden mufs. Fehlt das zu seiner Bilduug erforderliche Material, so entstehen überhaupt keine Harnsteine und versiegt es, so hört das Wachsthum der betreffenden Harnsteine auf. Ich und Nicolaier haben bereits in dem Buche über die experimentelle Erzeugung der Harnsteine einige Mittheilungen darüber gemacht, welches Verhältnifs zwischen den colloiden und den steinbildenden Snbstanzen besteht. Wir haben dort auch u. a. auf die Wichtigkeit der Untersuchnng von Franz Hofmeister hingewiesen (Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV, 1889, Heft 2, S. 164), wonach es gelingt, aus Eieralbumin wohl gebildete Krystalle darzustellen, und zwar theils in Form von isolirten Nädelchen, theils in Form von strahligen Aggregaten (Sphärolithen). Diese Beobachtungen Hofmeisters sind dann von E. Harnack (Berichte der dtsch. chem. Gesellsch. XXIII, 1890, S. 3748) bestätigt worden. Nenmeister (Physiol. Chemie. Jena 1893, 1. Th., S. 20) bemerkt hierzu, dafs es sich bei diesen und anderen Eiweifskrystallen nicht um Krystalle aus reinem Eiweifs handele, sondern, dafs sie daneben mehr oder weniger gewisse Aschenbestandtheile enthalten. Wir werden im allgemeinen uns wohl die bei der Bildnng von Concrementen in den Harnorganen bestehenden Verhältnisse in der Art zu denken haben, dafs, während nnter normalen Verhältnissen der Harn innerhalb des Organismus keine Neigung hat, die in ihm enthaltenen Steinbildner ausfallen zu lassen oder gar aus ihnen Concremente zn bilden, dies dann geschieht, wenn beide — Steinbildner nnd eiweifsartige Snbstanzen — von denen auch die letzteren krystallisationsfähig sind, in genügender Menge und geeigneter Mischung in den Harnorganen vorhanden sind. Je länger die für die Steinbildnng günstigen Bedingungen anhalten, nm so gröfser dürften die Steine werden.

Es liegt mir fern, an dieser Stelle anf die znletzt erwähnte Hypothese betreffs der intimeren Verhältnisse bei der Harnsteinbildnng ansführlich einzngehen. Es erübrigt daher jetzt nur noch, das knrz zusammenzufassen, was ich dnrch die vorstehenden Auseinandersetznngen für bewiesen erachte, nämlich: dafs das ans eiweifsartiger Substanz bestehende Gerüst der Harnsteine ein integrirender nnd absolut nothwendiger Bestandtheil aller Harnsteine ist. Es kommt diesem Gerüste eine besondere Bedeutung bei dem Zustandekommen dieser Concretionen deshalb zu, weil ohne dasselbe ihre Entstehung nnd ihr Wachsthum völlig unmöglich ist. Es gilt dies nicht nur von den unter krankhaften Bedingungen bei Menschen nnd bei Thieren entstehenden Harnsteinen, sondern auch von den im Thierkörper experimentell erzeugten, sei es, dafs sie dnrch Einbringnng fremder Körper in die Harnorgane von Thieren, sei es durch Fütternng oder subcutane Einverleibnng von Oxamid bewirkt werden. Die nach der Einverleihung von Oxamid entstehenden Harnsteine verhalten sich optisch wie Sphärolithe und gleichen auch darin völlig den gleiche Structurverhältnisse zeigenden nnd concentrisch, radialfaserig anfgebauten, nnter krankhaften Verhältnissen bei Menschen und Thieren entstehenden Oxalat-, Phosphat- und kohlensauren Kalksteinen. Das organische Gerüst bestimmt zum mindesten in demselben Mafse wie die Steinbildner Form und Gröfse der kleinsten ebenso wie der gröfsten Harnconcremente.

J. J. Thomson: Ueber die Massen der Ionen in verdünnten Gasen. (Philosophical Magazine 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 547.)

In einer früheren Untersnchung, deren Ergebnifs später von Lenard und von Kanfmann bestätigt worden, hatte Herr Thomson (Rdsch. 1898, XIII, 53) gefunden, dafs das Verhältnifs der Masse der Ionen m zn ihrer Ladung e in den Kathodenstrahlen viel kleiner ist als das entsprechende Verhältnifs bei der Elektrolyse von Säure- oder Salzlösungen nnd dafs dieses Verhältnifs unabhängig ist sowohl vom Gase, durch welches die Entladung stattfindet, wie von den Elektroden. In diesen Versnchen war nnr das Verhältnifs m/e gemessen, aber nicht die einzelnen Werthe bestimmt. Die Kleinheit von m/e konnte nun ebensognt von der Grösse der Ladung, als von der Kleinheit der Masse herrühren. Wenn es freilich anch höchst wahrscheinlich war, dafs die Ladung der Ionen nicht wesentlich von der Ladung bei der Elektrolyse verschieden sei, so waren doch directe Messungen dieser Werthe in hohem Grade erwünscht, und Herr Thomson nnternahm daher eine dieshezügliche Untersnchung. Mit den Kathodenstrahlen war dies freilich nicht ausführbar; dagegen gelang es dem Verf., sowohl m/e, als auch e zu messen, wenn eine negativ geladene Metallplatte im verdünnten Gase infolge Bestrahlung mit ultraviolettem Licht negative Elektricität dnrch geladene Ionen abgiebt. Ferner konnte er den Werth m/e messen für die negative Elektrisirung, die durch einen in Wasserstoff glühenden Koblenfaden erzeugt wird.

Am Eingange der Abhandlnng präcisirt Herr Thomson das Ergebnifs seiner Untersuchung dahin, „dafs der Werth von m/e sowohl beim viololetten Licht wie beim Kohlenfaden derselbe ist, wie bei den Kathodenstrahlen; und dafs beim violetten Licbt e dieselbe Gröfse hat, wie die Ladung, die dem Wasserstoffatom bei der Elektrolyse der Lösungen anhaftet. In diesem Falle haben wir also einen klaren Beweis dafür, dafs die Ionen eine bedentend kleinere Masse besitzen, als die gewöhnlichen Atome, so dafs wir hei der Convection der negativen Elektricität im verdünnten Gase etwas kleineres als das Atom haben,

etwas, was eine Spaltung des Atoms voraussetzt, von dessen Masse ein Theil, wenn auch nur ein kleiner, weggenommen worden".

Die Methode, nach welcher der Werth von m/e für Ionen, die, durch ultraviolettes Licht erzeugt, negative Elektricität mit sich führen, bestimmt wurde, beruht auf der von Elster und Geitel gefundenen Thatsache, dafs die Entladungsgeschwindigkeit der negativen Elektricität bei niedrigem Drucke durch Magnetismus verringert wird, wenn die magnetischen Kraftlinien senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien verlaufen. Steht eine negativ geladene, ultraviolet belichtete Platte einer anderen gegenüber, so führen die Ionen die negative Elektricität von der ersteren zur zweiten. Wirkt nun ein Magnetfeld senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien ein, so wird die Geschwindigkeit der Entladung verringert und diese Einwirkung beginnt, wie der Verf. nachweist, bei einem Abstande der Platten, der für eine gegebene elektrische und magnetische Kraft direct den Werth m/e mifst. Es würde zu weit führen, hier näher auf die Versuchsanordnung einzugehen; unter Verweisung auf die Originalabhandlung genüge anzuführen, dafs aus einer Reihe von Messungen ein Mittelwerth von $7{,}3 \times 10^6$ für e/m sich ergab, in guter Uebereinstimmung mit dem Werthe für e/m in den Kathodenstrahlen (5×10^6) und mit dem von Lenard gefundenen, $6{,}4 \times 10^6$. Somit ist e/m bei der Fortführung der Elektricität unter dem Einflufs des ultravioletten Lichtes von derselben Gröfsenordnung, wie bei den Kathodenstrahlen, hingegen sehr verschieden von dem Werthe e/m bei den Wasserstoffionen in der gewöhnlichen Elektrolyse, wo er 10^4 gleich ist. Da nun, wie weiter gezeigt werden soll, die Ladung e, welche die durch das violette Licht erzeugten Ionen mit sich führen, dieselbe ist, wie die der Wasserstoffionen bei der Elektrolyse, so mufs die Masse des Trägers bei der Convection negativer Elektricität unter der Einwirkung ultravioletten Lichtes von der Ordnung $^1/_{1000}$ der Masse des Wasserstoffatoms sein, also nur ein kleiner Bruchtheil der kleinsten bisher bekannten Masse des Wasserstoffatoms.

Noch einen anderen Fall von Fortführung der Elektricität bei niedrigem Druck mittels negativ geladener Partikel hat Herr Thomson untersucht, nämlich die von Elster und Geitel beobachtete Elektricitätsentladung beim Glühen eines Kohlenfadens in einer Wasserstoffatmosphäre. Auch die Geschwindigkeit dieser Entladung des negativ geladenen Fadens wird im verdünnten Gase vermindert durch die Wirkung eines Magnetfeldes, und diese Abnahme gestattet ebenso, wie bei der Entladung durch ultraviolettes Licht, eine Messung des Werthes e/m. Die betreffenden Versuche ergaben einen Mittelwerth ($8{,}7 \times 10^6$), der nur wenig von dem obigen Mittelwerthe unter Wirkung des ultravioletten Lichtes abweicht.

Die unipolare, positive Entladung, die beim Glühen eines Platindrahtes in Luft oder Sauerstoff stattfindet und bei welcher die sich fortbewegenden Körperchen positiv geladen sind, wird, wie auch Elster und Geitel gefunden haben, vom Magnetfelde nicht beeinflufst. Nach der hier entwickelten Anschauung deutet dieses Fehlen einer magnetischen Wirkung auf die positiv geladenen Elektricitätsträger darauf hin, dafs e/m viel kleiner, oder m/e viel gröfser ist für die positiven Ionen, als für die negativen. Vorläufige Versuche mit sehr starken Magnetfeldern, welche Verf. über die Wirkung des Magnetfeldes auf die Fortführung der Elektricität durch positive Ionen eines glühenden Drahtes angestellt, zeigten deutlich, dafs m/e für die positiven Ionen wenigstens 1000 mal so grofs ist, wie für die negativen Ionen, und dies ist nur eine untere Grenze. Die durch glühende, feste Körper erzeugten, positiven und negativen Ionen zeigen hiernach dieselbe Ungleichheit der Massen wie die positiven und negativen Ionen der Vacuumröhren unter niedrigem Druck. In einer solchen Röhre ist das Verhältnifs m/e von W. Wien und von Ewers für die positiven Ionen gemessen worden; es zeigte sich von derselben Gröfsenordnung wie der Werth m/e bei gewöhnlicher Elektrolyse und erwies sich unabhängig von dem Metall, aus dem die Kathode bestand. Die Träger der positiven Elektricität bei niederen Drucken scheinen also die gewöhnlichen Molekeln zu sein, während die Träger der negativen Elektricität viel kleiner sind.

Herr Thomson hat nun auch die Ladung der Ionen gemessen, welche vom ultravioletten Lichte auf einer Zinkplatte erzeugt werden, und bediente sich einer bereits 1898 bei den Ionen durch Röntgenstrahlen benutzten Methode (Rdsch. 1899, XIV, 93). Sie beruht auf der von Wilson beobachteten Erfahrung, dafs die vom ultravioletten Lichte erzeugten Ionen, ebenso wie die durch Röntgenstrahlen gebildeten, als Kerne wirken, an denen Wasser in staubfreier Luft sich condensirt, wenn die Uebersättigung einen bestimmten Grad übersteigt. Bei der Condensation läfst sich die Zahl der Ionen im cm^3 aus der Zahl der Tröpfchen bestimmen, und aus der Zahl der Ionen läfst sich die Ladung des einzelnen Ions nach der in bestimmter Zeit übergeführten Elektricitätsmenge, also der Werth e, ermitteln. Auch hier mufs von einer näheren Beschreibung der Versuche Abstand genommen werden; es genüge die Mittheilung, dafs aus einer Reihe von Messungen der Mittelwerth von e sich zu $6{,}8 \times 10^{-10}$ elektrostatische Einheiten ergeben. Dieser Werth stimmt mit demjenigen überein, den Verf. früher für die Ladung der durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionen gefunden, und da Townsend gezeigt hat, dafs die Ladung der letzteren dieselbe ist wie die Ladung eines Wasserstoffatoms bei der Elektrolyse, so kommt man zu dem Schlufs, dafs die Ladung des Ions durch ultraviolettes Licht die gleiche ist wie die des Wasserstoffions bei der gewöhnlichen Elektrolyse. Von derselben Gröfse war auch die Ladung in den Kathodenstrahlen, so dafs in Gasen unter niedrigem Druck die negative Elektrisirung, obschon sie auf sehr verschiedene Weise erzeugt werden kann, aus Einheiten besteht, von denen jede

eine Elektricitätsladung von bestimmter Gröfse besitzt; die Gröfse dieser negativen Ladung ist etwa 6×10^{-10} elektrostatische Einheiten und ist gleich der positiven Ladung, welche vom Wasserstoffatom bei der Elektrolyse von Lösungen fortgeführt wird.

In verdünnten Gasen sind diese Einheiten negativer elektrischer Ladung stets verbunden mit Trägern von bestimmter Masse. Diese Masse ist aufserordentlich klein, da sie nur etwa $1{,}4 \times 10^{-3}$ von der Masse des Wasserstoffions ist, dieser kleinsten, bisher als einer selbständigen Existenz fähig betrachteten Masse. Die Erzeugung negativer Elektrisirung schliefst somit in sich die Aufspaltung eines Atoms, aus dem etwas losgelöst worden, dessen Masse kleiner ist als die eines einzelnen Atoms. Es fehlen noch Daten zur Entscheidung, ob diese Masse des negativen Atoms ausschliefslich von seiner Ladung abhängt. Nimmt man diese gleichmäfsig auf einer Kugel vertheilt an, so betrüge der Radius dieser Kugel etwa 10^{-13} cm. Betont mag hier nochmals werden, dafs diese Gröfsen sich nur auf die negative Elektricität beziehen, während die Träger der positiven Ladung nach den Versuchen von W. Wien, sowie nach Erfahrungen von Elster und Geitel Massen besitzen, die denen der gewöhnlichen Atome gleich sind.

Die vorstehenden Behauptungen über die Massen der Ionen sind nur gültig, wenn der Druck des Gases sehr niedrig (0,01 mm Quecksilber) ist, so dafs die Masse der Träger bestimmt werden kann, bevor sie viele Zusammenstöfse mit den benachbarten Molekeln ausgeführt haben. Ist der Druck zu hoch, als dafs dies eintreten könnte, so scheint die elektrische Ladung, sie mag positiv oder negativ sein, als ein Kern zu wirken, um den sich verschiedene Molekeln ansammeln, gerade so, wie der Staub sich auf einem elektrischen Körper ansammelt, so dafs ein Aggregat entsteht, dessen Masse gröfser ist als die eines Gasmolecüls.

Die Versuche über die Geschwindigkeiten der Ionen, die erzeugt werden durch Röntgen- oder Uranstrahlen, durch ultraviolettes Licht, in Flammen oder im Bogen, zeigen, dafs in Gasen bei Drucken, die dem Atmosphärendruck vergleichbar sind, die elektrischen Ladungen an Massen haften, welche wahrscheinlich mehrere male die Masse eines Gasmolecüls übertreffen, und enorm gröfser sind als die Masse eines Trägers negativer Elektrisirung in einem Gase bei niedrigem Druck.

Diese Ergebnisse haben im Verein mit den früheren, besonders über die Unabhängigkeit der Ionenladung von der Natur des Gases zu der nachstehenden Vorstelluug von der Elektrisirung eines Gases geführt, die Verf. als Arbeitshypothese betrachtet wissen will, und die daher hier wiedergegeben sei:

„Ich meine, dafs das Atom eine grofse Anzahl kleinerer Körper enthält, die ich „corpuscles“ nennen will; diese Korpuskeln sind einander gleich; die Masse eines Korpuskels ist die Masse eines negativen Ions in einem Gase bei niedrigem Druck, und zwar etwa 3×10^{-26} g. Im normalen Atom bildet die Vereinigung von Korpuskeln ein System, das elektrisch neutral ist. Obwohl die einzelnen Korpuskeln sich wie negative Ionen verhalten, so wird, wenn sie zu einem neutralen Atom vereinigt sind, die negative Wirkuug durch irgend etwas halancirt, was den Raum, in dem die Korpuskeln vertheilt sind, veranlafst, so zu wirken, als besäfse er eine Ladung positiver Elektricität, deren Gröfse gleich ist der Summe der negativen Ladungeu auf den Korpuskeln. Die Elektrisirung eines Gases ist nach meiner Anschauung bedingt durch das Aufspalten einiger Gasatome, dessen Ergebnifs die Ablösung je eines Korpuskels von einigen Atomen ist. Die losgelösten Korpuskeln verhalten sich wie negative Ionen, jedes führt eine constante negative Ladung mit sich, die wir kurz die Ladungseinheit nennen werden, während der Theil des Atoms, der zurückbleibt, sich wie ein positives Ion verhält, das eine positive Ladungseinheit und eine grofse Masse im Vergleich zu der des negativen Ions besitzt. Nach dieser Auffassung besteht die Elektrisirung wesentlich in dem Zerspalten der Atome, wobei ein Theil der Atommasse frei und von dem ursprünglichen Atom losgelöst wird.

Ein positiv elektrisirtes Atom ist ein solches, das etwas von seiner freien Masse verloren hat, und diese freie Masse findet man mit der entsprechenden negativen Ladung vereint. Aenderungen in der elektrischen Ladung eines Atoms rühren von den Korpuskeln her, die sich vom Atom fortbewegen, wenn die positive Ladung vermehrt wird, und zu ihm sich hinbewegen, wenn die negative Ladung gesteigert wird. Wenn nun Aniouen und Kationen bei der Elektrolyse von Lösungen an den Elektroden frei werden, dann wird das Ion mit der positiven Ladung neutralisirt durch ein Korpuskel, das sich von der Elektrode zum Ion bewegt, während das Ion mit der negativeu Ladung neutralisirt wird durch eiu Korpuskel, das vom Ion zur Elektrode wandert. Die Korpuskeln sind die Träger der Elektricität von einem Atom zum andern.

Wir kommen so zu dem Schlufs, dafs die Masse eines Atoms nicht unveränderlich ist: dafs z. B., wenn in dem Molecül H Cl das Wasserstoffatom positive und das Chloratom negative Ladung hat, die Masse des H-Atoms kleiner ist, als die halbe Masse des Molecüls H_2, während andererseits die Masse des Cl-Atoms im Molecül H Cl gröfser ist als die Hälfte des Molecüls Cl_2.

Der Werth, um den die Masse eines Atoms variiren kann, ist der Elektricitätsladung proportional, die es aufnehmen kann, und da wir keinen Beleg dafür haben, dafs ein Atom eine gröfsere Ladung aufnehmen kann als die seines Ions in der Elektrolyse von Lösungen, und da diese Ladung gleich ist der Valenz des Ions, multiplicirt mit der Ladung des Wasserstoffatoms, schliefsen wir, dafs die Veränderlichkeit der Masse des Atoms, die durch bekannte Processe hervorgebracht werden kann, proportional ist der Valenz des Atoms, und unsere Bestimmung der Masse des Korpuskels zeigt, dafs diese Veränderlichkeit nur einen kleinen Bruchtheil der Masse des ursprünglichen Atoms betrifft.

Bei der Ionisirung eines Gases durch Röntgen- oder Uranstrahlen scheinen die Thatsachen zugunsten der Ansicht zu sprechen, dafs nicht mehr als ein Korpuskel von einem beliebigen Atom losgelöst werden kann. Denn wenn mehr als eins losgelöst würden, würde der zurückbleibende Theil des Atoms eine gröfsere positive Ladung haben, als die negative Ladung eines jeden losgelösten Korpuskels. Nun wirken die Ionen wegen ihrer Ladung als Kerne, um welche sich Wassertropfen verdichten, wenn feuchtes, staubfreies Gas plötzlich ausgedehnt wird. Wäre die positive Ladung gröfser als die einzelnen negativen, so würden die positiven Ionen wirksamer sein bei der Erzeugung von Wolkencondensation als die negativen und würden eine Wolke bei geringerer Ausdehnung geben. Thatsächlich aber ist das umgekehrte der Fall, wie Wilson nachgewiesen hat (Rdsch. 1900, XV, 44).

Obwohl nur ein kleiner Bruchtheil von der Masse eines Atoms durch irgend einen bekannten Vorgang losgelöst werden kann, folgt hieraus nicht, dafs der übrig bleibende Theil keine Korpuskeln mehr enthält, die durch kräftigere Mittel als die bisherigen losgelöst werden könnten. Denn es ist klar, dafs ein gröfserer Energieverbrauch erforderlich ist, um zwei Korpuskeln von einem Atom loszulösen, als je eins von zwei gesonderten Atomen; denn wenn ein Korpuskel von einem Atom losgerissen wird, ist das Atom positiv elektrisch und es ist schwieriger, dann ein zweites negativ elektrisches Korpuskel von seinem positiv geladenen Atom loszureifsen, als beim Loslösen des ersten Korpuskels vom neutralen Atom. Einen Grund für die Annahme, dafs im Atom mehr Korpuskeln als eins oder zwei, die losgerissen werden können, existiren, liefert der Zeeman-Effect. Das Verhältnifs der Masse zur Ladung, das durch diesen Effect bestimmt wird, ist von derselben Ordnung wie das aus unseren Messungen über die freien Korpuskeln abgeleitete; und die von den sich bewegenden Partikeln mitgeführten Ladungen, durch welche der Zeeman-Effect erklärt wird, sind sämmtlich negativ elektrisch. Wenn nun im Atom blofs ein oder zwei Korpuskeln vorhanden wären, müfsten wir erwarten, dafs nur ein oder zwei Linien im Spectrum den Zeeman-Effect zeigen würden... Da jedoch eine beträchtliche Anzahl von Linien im Spectrum vorhanden sind, welche Zeeman-Effecte von vergleichbarer Stärke zeigen, so schliefsen wir, dafs eine ansehnliche Zahl von Korpuskeln im Atom des Stoffes enthalten sind, welcher dieses Spectrum giebt."

Victor Conrad: Ueber den Wassergehalt der Wolken. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 320.)

Die Frage über den Gehalt der Wolken an flüssigem Wasser ist schon einigemal aufgenommen, aber niemals in befriedigender Weise gelöst worden. Die einzig positive Angabe hierüber rührt von Schlagintweit (1851) her, der in 1 m³ Wolke im Mittel dreier Bestimmungen 2,78 g flüssiges Wasser fand. Die Ursache des Mifslingens der früheren Versuche findet Herr Conrad in der angewandten Methode; er hat daher zwei neue Methoden versucht. Nach der einen läfst man die Nebel durch Oeffnen eines weiten Hahnes in einen evacuirten Glasballon stürzen; nach der anderen wird der Nebel einfach in einer Glasglocke aufgefangen, deren Wände soweit erwärmt sind, dafs eine Condensation verhütet wird; die in dem abgefangenen Nebel enthaltene Wassermenge wird leicht durch Durchsaugen trockener Luft und Leiten durch Chlorcalciumröhren gemessen.

Nach diesen Methoden hat Verf. im letzten Sommer auf dem Hoheuschneeberg-Hotel (1800 m) und auf dem Schafberg (1798 m) Messungen gemacht und auf der ersten Station in fünf Versuchen, bei denen die Durchsichtigkeit der Wolke durch die Sehweite zwischen 30 und 80 Schritte charakterisirt ist, für den Gehalt von 1 m³ Wolke an flüssigem Wasser Werthe zwischen 3,1 g und 1,1 g erhalten; auf dem Schafberge wechselte bei vier Messungen die Durchsichtigkeit zwischen 25 und 70 Schritt und der Wassergehalt zwischen 4,47 g und 0,9 g.

Wie aus den Sehweiten hervorgeht, waren die untersuchten Wolken ziemlich dünn. Nach den Erfahrungen aber, die Verf. im Hochgebirge erwarb, freilich ohne die nöthigen Apparate verwenden zu können, kommen noch Nebel vor, in denen die Sehweite höchstens 12 Schritte beträgt, jedoch meistens nur in Höhen über 3000 m. Wenn sich der Gehalt an Wasser in flüssiger Form nun nur halbwegs umgekehrt proportional mit der Sehweite ändert, so wären in wirklich dichten Cumuluswolken etwa 9 g flüssiges Wasser im Kubikmeter zu erwarten.

Verf. bemerkt zum Schlufs, dafs 1 m³ der dichtesten, im Laboratorium von einem Dampfkessel erzeugten Wolke 22 g Wasser in flüssiger Form enthielt.

A. Battelli und **L. Magri:** Ueber Anoden- und Kathodenstrahlen. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Tom. X, p. 264.)

Eine Vacuumröhre wurde mittels einer Elektrode mit einem Pole einer Holtzschen Maschine in Verbindung gebracht, während der Rest der Röhre sorgfältig isolirt war. Der Druck in der Röhre (stets unter 0,5 mm Hg) war ein derartiger, dafs, wenn man die Röhre mit dem positiven oder negativen Pole der Maschine verband, vor der Elektrode der fluorescirende Fleck mit dem bläulichen Hofe beobachtet wurde, wie in den gewöhnlichen Entladungsröhren bei weit vorgeschrittener Verdünnung. Diese „unipolaren" Entladungsröhren wurden nun verschiedenen äufseren Einwirkungen ausgesetzt.

In ein Magnetfeld gebracht, zeigte die Röhre, dafs das Effluvium in zwei Theile getrennt wird, einen, welcher die Fluorescenz des Glases veranlafst und der in derselben Weise abgelenkt wird wie die Kathodenstrahlen der gewöhnlichen Entladungsröhren; und einen zweiten, der das Aussehen des weifsbläulichen Hofes besitzt, sich unter der Einwirkung des Magneten in ein schmales Bündel zusammenzieht und von dem Magneten nach entgegengesetzter Richtung abgelenkt wird. Die Erscheinung ist unabhängig davon, ob die Elektrode mit dem positiven oder dem negativen Pole der Maschine verbunden ist.

Um zu ermitteln, ob die so erhaltenen, verschiedenen Strahlen reducirend oder oxydirend wirken, wurde eine Röhre verwendet, welche eine kleine Kupferscheibe mit zwei kleinen Glasarmen enthielt. Wurde die Elektrode mit der Maschine verbunden und die Verdünnung nicht weit getrieben, so erhielt man eine stark oxydirende Wirkung und der Schatten der beiden Arme erschien weniger stark oxydirt als der Rest der Scheibe. Steigerte man die Verdünnung, so hob sich der Schatten schärfer ab, die oxydirende Wirkung war geringer. War die Verdünnung weit vorgeschritten, so war die oxydirende Wirkung sehr schwach und die Oxydation war stärker im Schatten als auf dem Reste der Scheibe.

Aus diesen Versuchen leiten die Verff. den Schlufs ab, dafs in den unipolaren Entladungen zwei Arten von Strahlen enthalten sind: Kathodenstrahlen und Anodenstrahlen; sie stützen denselben Satz noch durch weitere

Versuche, welche die elektrischen Ladungen durch die unipolaren Effluvien nachweisen.

An der Entladungsröhre war eine Messingkugel befestigt, welche einen in die Röhre hineinragenden Messingcylinder trug, der bis auf eine kleine Oeffnung geschlossen war; innerhalb desselben befand sich ein Faradayscher Cylinder, der ein Goldblatt trug, das in der Kugel zwischen den Polen einer Zambonischen Säule sich befand und ein vollkommen geschütztes Elektroskop bildete. Verband man die Elektrode mit der Maschine, so zeigte das Goldblatt bei hinreichend starker Verdünnung eine Ladung, die bald positiv, bald negativ war. Bedeckte man die Oeffnung des Messingcylinders mit dünnem Aluminiumblatt, so erhielt man bei hohen Verdünnungen nur eine negative Ladung des Goldblattes, bei niedrigen gar keine. Lenkte man die Strahlen mit einem kräftigen Elektromagneten ab, so zeigte sich keine Spur einer Ladung am Goldblatte. Man ersieht hieraus, dafs in der Röhre stets beide Arten von Strahlen entstehen; die Anodenstrahlen führen positive Ladung, die Kathodenstrahlen negative; aber nur die Kathodenstrahlen vermögen durch dünnes Aluminiumblatt hindurchzugehen.

Befand sich in einer birnförmigen Röhre der Elektrode gegenüber das gewöhnliche Kreuz und verband man bei hinreichender Verdünnung die Elektrode mit einer kräftigen elektrostatischen Maschine, so beobachtete man, gleichgültig, mit welchem Pol die Elektrode verbunden war, wenn man dem Stiele des Kreuzes den positiven Pol einer anderen Maschine näherte, eine Zusammenziehung des Kreuzschattens und eine Anziehung der fluorescenzerregenden Strahlen; näherte man hingegen einen negativen Pol, so verbreiterte sich der Schatten des Kreuzes und die Strahlen wurden abgestofsen.

N. Federico und P. Baccei: Ueber den Wehneltschen elektrolytischen Unterbrecher. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII (2), p. 347.)

Die Aufgabe, welche die Verff. an dem schon so vielfach untersuchten Wehneltschen Unterbrecher zu lösen unternahmen, war eine genaue Feststellung der Zahl der Unterbrechungen und die Ermittelung ihrer Form, da hierdurch über den Einfluss äufserer Verhältnisse auf die Thätigkeit des Apparates wohl am sichersten näherer Aufschlufs zu erwarten war.

Die zu diesen Versuchen benutzte Methode bestand darin, dafs in den Kreis des Wehnelt-Unterbrechers ein horizontales Solenoid geschaltet wurde, in dessen Axe eine mit reinem Schwefelkohlenstoff gefüllte Röhre sich befand. Ein Bündel Sonnenlicht wurde mit dem Heliostaten durch die Axe der Röhre gesandt und mufste durch zwei Nicols, eins vor, das andere hinter der Röhre, gehen; von einer Linse wurde das Licht dann auf einen photographischen Papierstreifen geworfen, der auf einer Rolle mit grofser, bekannter Geschwindigkeit rotirte. Die ganze Vorrichtung befand sich im lichtdichten Kasten, in den man den Lichtstrahl nur für kurze Zeit eindringen liefs. Waren die Nicols gekreuzt, die Rolle in Rotation und verband man das Solenoid mit dem Wehnelt-Unterbrecher, so erhielt man auf dem Bande nach dem Entwickeln einen schwarzen Streifen, der verschwommene Unterbrechungen zeigte, entsprechend den Unterbrechungen des Stromes. Da die Geschwindigkeit der Rotation bekannt war, konnte man die Zahl der Stromunterbrechungen einfach ablesen.

Der photographische Effect hängt von der Intensität des einwirkenden Lichtes ab; man kann daher aus der Schattirung der Unterbrechungen des schwarzen Streifens die Art der Stromunterbrechung ableiten. Hierbei zeigte sich, dafs die Zeit, während welcher der Strom vollkommen unterbrochen ist, nur etwa den sechsten Theil der zwischen zwei Unterbrechungen verstreichenden einnimmt, dafs der Strom bis zum Moment der Unterbrechung eine ziemlich constante Intensität behält und nur einen Moment vorher schnell absinkt, ohne übrigens ganz Null zu werden, wie aus der grauen Färbung der Unterbrechungen hervorgeht. Das Intervall zwischen zwei Unterbrechungen schien sehr variabel, während die Dauer der Unterbrechungen constant war.

Die Verff. untersuchten nun mit diesem Hülfsmittel den Einfluss eines starken Magnetfeldes auf die Thätigkeit des Apparates; ferner die Einwirkung verschiedener elektrolytischer Flüssigkeiten auf die Function des Unterbrechers. Sie gelangten zu nachstehenden Ergebnissen:

1. Im Wehneltschen elektrolytischen Unterbrecher folgen sich die Unterbrechungen nicht alle in gleichen Intervallen. 2. Die Stromunterbrechungen haben eine sehr kurze Dauer; im Mittel $^1/_6$ der Zeit zwischen zwei Unterbrechungen. 3. Während der Unterbrechung hört der Strom niemals ganz auf, sondern erreicht ein Minimum, das sich leicht von einer Unterbrechung zur anderen ändert und veränderlich ist mit den anderen Bedingungen, welche auf die Zahl der Unterbrechungen Einfluss haben. 4. Ein starkes Magnetfeld hat keinen Einfluss auf die Zahl der Unterbrechungen in der Secunde, sondern auf die Dauer und die Gestalt derselben; auch unter der Einwirkung des Feldes haben die Unterbrechungen eine sehr geringe Dauer und die Stromintensität geht fast momentan vom Maximum zum Minimum über. 5. Aendert man den Elektrolyten des Unterbrechers, so ändert sich auch die Zahl der Unterbrechungen; benutzt man eine Lösung von Kaliumbichromat und Schwefelsäure, die pro 100 Gewichtstheile Wasser 10 Bichromat und 10 Säure enthält, so ist die Zahl der Unterbrechungen etwa $1^1/_2$mal gröfser, als wenn man nur eine 10 proc. Schwefelsäure verwendet. 6. Aufserdem wird bei Anwendung des Bichromats die Lösung nicht trübe, die Bewegung durch die Gasentwickelung ist sehr gering und auch die Erwärmung ist geringer, sie erfolgt ziemlich langsam.

Galy-Aché: Ueber einige Erscheinungen, die das Eisen darbietet. (Comptes rendus. 1899, T. CXXIX, p. 1230.)

Zum Verständnifs der Erscheinungen, welche das Härten des Stahls darbietet, hat man bekanntlich zwei allotrope Modificationen des Eisens angenommen, eine bei niedrigen Temperaturen beständige Form α und eine bei hohen Temperaturen beständige β. Herr Galy-Aché beschreibt nun Versuche an fast chemisch reinem Eisen, das namentlich frei von Kohle war, und vermag diese Anschauung wesentlich zu unterstützen.

Aus dem Eisen waren runde Stäbe von 8 mm Durchmesser gezogen, aus denen man 1000 gleich hohe Cylinder geschnitten; diese wurden auf 1000° erhitzt und in heifser Asche abgekühlt, wozu etwa 12 Stunden erforderlich waren. Comprimirte man diese Cylinder in der hydraulischen Presse, so erwiesen sie sich gleichmäfsig; das permanente Zerquetschen begann beim Druck von 900 kg, wo jeder Cylinder um etwa 0,1 mm zerdrückt war und eine sogenannte Treppe bildete. Bei weiterer Belastung wuchs das Zerquetschen. Hob man den Druck auf und liefs ihn dann sofort steigend wieder einwirken, so überzeugte man sich, dafs der Cylinder sich erst wieder von neuem zerdrücken läfst, wenn er den früheren höchsten Druck erreichte, eine Treppe zeigte sich nicht. Wartete man einige Stunden zwischen der ersten Compression und ihrer Wiederholung, so konnte der Cylinder ohne Deformation einen höheren Druck aushalten, als der frühere, er begann sich um einige Hundertstel mm zu verdrücken unter constantem Druck und die Curve der Zerquetschung als Function der Belastung ergab eine Treppenform. Die Steigerung der Elasticitätsgrenze wuchs mit der Zeit und strebte einem Grenzwerthe zu. Wartete man sechs Monate, so war der Druck, den der Cylinder aushielt, noch immer höher als der früher angewandte, die Länge der Treppe war der bei der ursprünglichen

Compression vergleichbar. Hatte man den Cylinder über 850° (die Temperatur der Recalescenz) erhitzt und langsam abkühlen lassen, so zeigte sich die Treppe bei langsamer Compression. Liefs man hingegen schnell in kaltem Wasser abkühlen, so verschwand die Treppe bei der Compression; sie kehrte aber mit der Zeit zurück, und durch Erwärmen, selbst leichtes, konnte man die Rückkehr beschleunigen. Hatte man den Cylinder unter 850° erwärmt, so blieb die Treppe bei der Compression, man mochte schnell oder langsam abkühlen.

Die Elasticitätsgrenze schien bis zur Temperatur von 1000° unabhängig zu sein von der Temperatur, auf welche der Cylinder erhitzt worden, ebenso von der Schnelligkeit der Abkühlung. Ueber 1000° nahm die Elasticitätsgrenze des plötzlich abgekühlten Eisens mit der Temperatur ab.

Diese Thatsachen weisen deutlich darauf hin, dafs es zwei allotrope Varietäten des Eisens giebt: die eine α ist bei gewöhnlicher Temperatur beständig; die zweite β ist bei hohen Temperaturen beständig. Man kann die Varietät β bei der gewöhnlichen Temperatur erhalten, sowohl durch plötzliches Abkühlen des Metalles, als auch durch Deformation; aber das Eisen im Zustande β kehrt in den Zustand α zurück, langsam bei gewöhnlicher Temperatur, schnell, wenn man die Temperatur erhöht, selbst wenn man sie unter der Umwandlungstemperatur hält.

E. Weinschenk: Natürliche Färbungen der Mineralien. (Tschermaks Mineral.-petrogr. Mitth. 1899, Bd. XIX, S. 144.)

Joh. Königsberger: Ueber die färbende Substanz im Rauchquarz. (Ebenda. S. 148.)

Beide Verff. wenden sich gegen die in derselben Zeitschrift erschienenen Arbeiten von Kraatz-Koschlau und L. Wöhler über „die natürliche Färbung der Mineralien“ (Rdsch. 1899, XIV, 293, 500) und entkräften in einer Reihe von Versuchen deren Beweisgründe für die organische Natur besagter Mineralfärbungen.

Nach Herrn Weinschenks Versuchen scheint allerdings die Mehrzahl der Mineralien in der Hitze flüssige Stoffe als Einschlüsse zu enthalten, deren Beschaffenheit wir zur Zeit noch nicht kennen und deren Zugehörigkeit zu den organischen Körpern zum mindesten recht zweifelhaft erscheint. Doch treten diese Stoffe ganz unabhängig von der Färbung der Mineralien auf, und es scheinen auch ihre Farben durchaus nicht an diese flüchtigen Stoffe gebunden zu sein.

Herr Königsberger stellt speciell am Rauchquarz des Biotitgranits und Adulagneifses der Alpen eine Nachprüfung der Versuche jener beiden Autoren an über das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen in ihm. Sowohl physikalisch wie chemisch glaubt Verf. den Nachweis zu erbringen, dafs kein Kohlenwasserstoff die Ursache der Färbung ist, sondern dafs diese färbende Substanz, die sich bei 280° verändert, nicht flüchtig ist.

Die Bräunung des Rauchquarzpulvers beim Uebergiefsen mit Schwefelsäure beruht auf einem verminderten Reflexionsvermögen; Pyrophosphorescenz ist durchaus nicht für organische Substanzen charakteristisch: sie ist bekanntlich nichts weiter als eine durch Erwärmung beschleunigte Phosphorescenz, die z. B. nach den Versuchen von Klatt und Lenard (Rdsch. 1889, IV, 576) durch Zusatz geringer Mengen von Metalloxyden hervorgerufen wird.

Bei der Analyse findet Verf. als eine Hauptfehlerquelle bei der Glühverlustbestimmung die Adsorption von Wasserdampf an der Oberfläche des Pulvers, dessen Menge nach des Verf. genauen Untersuchungen sich asymptotisch mit wachsender Zeit einem bestimmten Maximum nähert und welche hauptsächlich von der Temperatur und nur in sehr geringer Masse von dem Partialdrucke des Wasserdampfes abhängig ist. Verf. erhält für CO_2 und H_2O Zahlen, die etwa $^1/_{10}$ der von jenen Herren gefundenen betragen, und glaubt dabei, dafs auch diese Daten noch zu grofs seien. A. Klautzsch.

E. Lönnberg: Salamander mit und ohne Lungen. (Zool. Anz. 1899, Bd. XXII, S. 545.)

Die Anzahl der durch Camerano, Lönnberg, Moore und Wilder bekannt gemachten Salamanderarten, denen die Lunge völlig fehlt (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 422), ist bereits ziemlich grofs. Wilder hat die Vermuthung ausgesprochen, dafs die Lungenlosigkeit ein Familienmerkmal für die Plethodontiden und Desmognathiden sei. Verf. führt in vorliegender Mittheilung 13 Arten der ersten und 6 der letzten Familie als völlig lungenlos an. Hierzu kommen Salamandrina perspicillata und Amblystoma opacum mit stark rudimentären Lungen. Im Anschlusse an diese Uebersicht weist Verf. darauf hin, dafs die Ausbildung der Lunge bei den Salamandern auch sonst grofsen Schwankungen unterliegt. Während dieselbe bei gewissen Arten (Molge vittata, M. pyrrhogastra) 60 Proc. der gesammten Körperlänge erreicht, beträgt sie bei einer Anzahl anderer Arten etwa 40 Proc. Weiter hebt Verf. hervor, dafs alle bisher bekannten, lungenlosen Salamander, deren Lebensweise man kennt, Landthiere, oder doch solche Wasserthiere sind, welche nicht schwimmen, sondern auf dem Boden kriechen. Schon früher hat Camerano auf die hydrostatische Bedeutung der Lunge für schwimmende Thiere hingewiesen. R. v. Hanstein.

William Thiselton-Dyer: Ueber den Einflufs der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs auf die Keimkraft der Samen. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 361.)

In der Mittheilung des Herrn Dewar, in der er die Ueberführung des Wasserstoffs in festen Zustand anzeigte (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 492, 534), gab er auch an, dafs Samen, die in flüssigem Wasserstoff abgekühlt wurden, ihre Keimkraft behielten. Ueber die betreffenden Versuche erstattet nun Herr Thiselton-Dyer als Botaniker eingehenderen Bericht.

Wegen der Kostspieligkeit der Versuche konnte nur eine kleine Menge von Samen geprüft werden. Herr Thiselton-Dyer wählte zunächst Gerste (Hordeum vulgare), Kürbis (Cucurbita Pepo) und Weizen (Triticum sativum); also zwei Arten von mehlhaltigem und eine von ölhaltigem Samen. Für die weitere Auswahl kamen die Gröfse und die Gestalt inbetracht. Weizen und Gerste sind im allgemeinen ellipsoidisch und von mittlerer Gröfse. Die Kürbissamen sind verhältnifsmäfsig grofs, aber abgeplattet. Verf. wählte daher noch den ölhaltigen Senf (Brassica alba), der kleiu und kugelförmig ist, die auch kugelförmige, aber stickstoffreiche Erbse und den äufserst kleinen Samen der Moschuspflanze (Mimulus moschatus). Durch die Firma Sutton and Sons in Reading erhielt Verf. Samen dieser Pflanze mit Keimprocenten von 96 bis 100. Mit diesen Samen führte Herr Dewar die Abkühlungsversuche aus; infolge eines Mifsverständnisses unterblieben Controlversuche (Keimungsversuche mit nicht abgekühltem Samen), doch ist diese Auslassung, wie wir sehen werden, ohne Bedeutung. Den Verlauf der Versuche schildern wir am besten mit den Worten des Verfassers:

„Ich wies Prof. Dewar darauf hin, dafs es rathsam sei, die Samen den äufserst starken Temperaturänderungen so allmälig wie möglich auszusetzen, eine Vorsichtsmafsregel, welche die Herren Brown und Escombe sorgfältig beobachteten[1]). Er versprach „zu bedenken, was geschehen könne, um ein Unglück aus dieser Ursache zu vermeiden“. Am 21. Juli schrieb er mir: „Trotz des Wetters habe ich mein Versprechen ausgeführt und einige Samen in flüssigem Wasserstoff eine halbe Stunde lang abgekühlt. Ich hatte sie erst in eine Glasröhre einzuschliefsen, dann in flüssiger Luft abzukühlen und endlich in Wasserstoff zu übertragen. Sie sind daher

[1]) Bei ihren Versuchen mit Samen in flüssiger Luft, vergl. Rdsch 1898, XIII, 205.

auf — 250° C oder — 252° C abgekühlt worden, während sie sich in einem Vacuum befanden (denn die zurückgebliebene Luft hatte keine erkennbare Spannung). Mit anderen Worten, die Samen sind unter Bedingungen gebracht worden, die denen der Bewegung durch den Weltraum ähnlich sind. Ein anderer Satz von Samen ist zum Vergleiche nur in flüssiger Luft abgekühlt worden."

Die Samen kamen an mich in den kleinen Stanniolpacketen, wie sie in der Röhre gelegen hatten. Beim Oeffnen derselben zeigte es sich, dafs die Samen so frisch und glänzend waren, wie vor der Procedur. In der grünen Färbung der Erbsen war nicht die geringste Veränderung wahrnehmbar. Dadurch war die einzige Ursache zur Besorgnifs, die Prof. Dewar über den Erfolg der Versuche hatte, und die er mir am 25. Juli folgendermafsen aussprach, beseitigt:

„Mein persönlicher Eindruck ist, dafs die Samen wie gewöhnlich keimen werden, falls nicht das durch die Abkühlung mit flüssigem Wasserstoff plötzlich erzeugte Vacuum eine physikalische Zerreifsung der Samen veranlafst hat. Ueberleben sie diese bedenkliche Probe, so würde, glaube ich, keine Verlängerung der Abkühlungszeit irgend eine andere Wirkung hervorrufen können, als sie durch den Aufenthalt von einer Stunde in so strenger Kälte hervorgebracht wird."

Die Samen wurden in einem kühlen, nicht erwärmten Gewächshause am 27. Juli ausgesäet. Am 1. August hatten sie alle gekeimt. Vom Senf wurden 136 junge Pflanzen aus 155 Samen erhalten; die übrigen hatten auch gekeimt, aber die Keimpflanzen waren eingegangen. . . . .

Am 5. August erhielt ich ein weiteres Packet unterschiedslos durch einander gemischter Samen (aufser Mimulus moschatus). Prof. Dewar schrieb unter demselben Datum: „Ich habe Ihnen heute Samen geschickt, die, wenn die Behandlung mit Kälte tödten kann, todt sein müfsten. Sie sind bis zu sechs Stunden in flüssigen Wasserstoff getaucht worden, und es wurde kein Versuch gemacht, die Abkühlung abzustufen. Sie wurden in das Vacuumgefäfs gelegt, in das der flüssige Wasserstoff aus dem Apparat hineintropfen konnte. . . . . Die Samen sind mit flüssigem Wasserstoff getränkt worden und unterscheiden sich in dieser Hinsicht von den früheren, die nach Einschliefsung in Glasröhren in einem Vacuum abgekühlt wurden."

Auch in diesem Falle hatte die harte Prüfung, denen die Samen unterworfen gewesen waren, nicht die geringste wahrnehmbare Spur an ihnen zurückgelassen. Sie wurden sortirt und sogleich ausgesäet, unter denselben Bedingungen wie vorher. Am 9. August hatten die Samen alle ohne Ausnahme gekeimt. Ich theilte das Ergebnifs Prof. Dewar mit, und er schrieb mir am 15. August: „Die Temperatur, auf die die Samen abgekühlt wurden, betrug — 453° Fahrenheit." —

So der Verlauf und das Ergebnifs dieser bemerkenswerthen Versuche. Herr Thiselton-Dyer knüpft an die Darstellung derselben noch eine längere Erörterung, die wir übergehen zu können glauben, da wesentlich neue Gesichtspunkte darin nicht aufgestellt werden und die Versuche für sich selbst sprechen. F. M.

A. Nestler: Ueber das Vorkommen von Pilzen in Wachholderbeeren. (Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 320.)

In neuerer Zeit wird der pulverisirte, schwarze Pfeffer gelegentlich mit Wachholderbeeren verfälscht. Dieser Umstand hat zu genaueren Untersuchungen über den anatomischen Bau der Wachholderbeeren geführt. Bei derartigen Arbeiten entdeckte Herr Nestler, dafs sich in dem braunen Fruchtfleische der reifen, schwarzen oder blauen Beeren fast ausnahmslos ein Pilzmycel vorfand, welches aber in den unreifen, grünen Beeren fehlte. Auch die Fruchtstielchen der reifen Beeren enthalten Pilzhyphen. Herr Nestler zeigt nun durch Beobachtungen und Versuche, dafs ein gewisser Einflufs des Pilzes auf das Blau- oder Schwarzwerden der Wachholderbeeren besteht. Verf. impfte beispielsweise fünf grüne, ausgewachsene Früchte mit dem pilzhaltigen Fruchtfleische einer schwarzen Beere, verletzte fünf andere nur mit einer sterilisirten Nadel und liefs fünf weitere Beeren unverletzt. Alle Beeren wurden in geschlossenen Glasdosen aufbewahrt, deren Innenwände mit befeuchtetem Fliefspapier bedeckt waren. Nach 24 Stunden waren drei der geimpften Beeren vollständig blauschwarz geworden; die unverletzten zeigten keine Veränderung, während die nur verletzten, aber nicht inficirten, in unmittelbarer Nähe der Wundstelle einen ganz kleinen, blauen Fleck erkennen liefsen. — Der Einflufs der Pilzhyphen dürfte nach Verf. darin bestehen, dafs sie, sobald sie einmal in das Fruchtfleisch gelangt sind, die Zellen der Beere rasch zum Absterben bringen und auf diese Weise gewisse Veränderungen in den Epidermiszellen bewirken, die den Farbenwechsel herbeiführen. Doch sind die Hyphen zum Blau- oder Schwarzwerden der Beeren nicht unbedingt nothwendig, da auch reife Beeren vorkommen, denen allem Anscheine nach die Hyphen fehlen.

Die systematische Stellung des Pilzes ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden (Apergillus?). F. M.

Literarisches.

L. Ambronn: Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde. 2 Bde., 1185 Fig. (Berlin 1899, Julius Springer.)

Die Astronomie hat im Laufe des neunzehnten Jahrhunderts einen Aufschwung erfahren, den zu Anfang dieses Zeitraumes Niemand geahnt hat. Zu den damals vorhandenen Aufgaben trat eine Fülle neuer Probleme, zumtheil in ganz neuen Methoden wurzelnd. Die Inangriffnahme frischer Forschungsgebiete und die Lösung so mancher Frage war aber erst ermöglicht durch die Verbesserung und Verfeinerung der astronomischen Instrumente, womit eine aufserordentliche Steigerung der Schärfe und Genauigkeit der Beobachtungen und Messungen am Himmel gewährleistet wurde. Bau und Einrichtungen der Sternwarten zeigen heute ein ganz anderes Bild als vor hundert Jahren, sie führen uns im ganzen wie im einzelnen die Erfahrungen vor Augen, welche Beobachter und Künstler in dem Bestreben gesammelt haben, eine wachsende Exactheit ihrer Arbeiten zu erreichen. Diese Erfahrungen sind theils in den Annalen der Sternwarten niedergelegt, theils in Zeitschriften oder in besonderen Werken, namentlich inbezug auf specielle Zweige der Wissenschaft, wie Spectroskopie, Photographie, Photometrie und Uhrmacherkunst, veröffentlicht; oft gehen sie auch durch mündliche Ueberlieferung vom Lehrer auf den Schüler über. Bei der gewaltigen Häufung der Literatur wurde eine einheitliche Darstellung der Instrumentenkunde ein immer dringenderes Bedürfnifs, aber auch eine immer schwieriger sich gestaltende Aufgabe. Herr Ambronn hat das mühevolle Werk unternommen, das reiche Material zu sichten und das wesentliche zusammen zu stellen, die Entstehung und Vervollkommnung der Methoden wie der Apparate zu schildern. Die Kenntnifs älterer Arbeiten und Versuche wird uns einerseits nutzlose Wiederholungen und vergebliche Bemühungen ersparen, andererseits kann sie zu neuen Ideen oder verbesserten Einrichtungen führen, wie ja so mancher Gedanke schon längst gedacht war, mangels an Mitteln oder bei dem ungenügenden Stande der Wissenschaft und Technik jener früheren Zeit unausgeführt geblieben ist. Selbstverständlich kann nun ein „Handbuch" nicht alles bringen, sondern mufs sich auf eine richtige Auswahl beschränken, um ein übersichtliches Bild des ganzen zu liefern. In dieser Hinsicht dürfte das schöne Werk des Herrn Ambronn durch

seinen reichen Inhalt wie durch die vorzügliche Ausstattung allen gerechten Ansprüchen vollauf Genüge leisten.

Von diesem Inhalte läfst sich natürlich nur das hauptsächlichste hier hervorheben. Zuerst werden die wichtigsten Hülfsapparate und Instrumententheile beschrieben, die zur Sicherung der Stellung und Richtung, vielfach auch zu Messungszwecken dienen. Das sind die Schrauben, als Mittel zur Befestigung, Bewegung (Correction) und zu Feinmessungen, im letzten Falle Erzeugnisse der ausgezeichnetsten Präcisionsmechanik, ferner die Libellen nebst ihren (an älteren Instrumenten vorkommenden) Vorläufern (Senkblei, Donkins Niveau), drittens die künstlichen Horizonte und Collimatoren, zur Bestimmung einer Ebene bezw. einer Richtung, wozu auch die Miren für Transitinstrumente gehören, und endlich zur genauen Ablesung von Theilungen der Nonius (Vernier) und die Mikrometermikroskope. Gerade auf der Formvollendung und zweckmäfsigen Behandlung dieser Hülfsapparate beruht zum gröfsten Theil die Genauigkeit der astronomischen Beobachtungen. Die exacte Herstellung und gründliche Untersuchung etwaiger kleiner Formfehler der Mikrometerschrauben ist eine Hauptbedingung für die feinsten Messungen an Himmelskörpern, bei der Ermittelung der sehr geringen Polhöhenänderungen spielt die Libelle eine Hauptrolle, während die Bestimmung des Sonnenlaufes, die Grundlage der Erforschung aller Bewegungen im Sonnensysteme, an die sorgfältigste Festhaltung der Nordsüdrichtung mit Hülfe von Miren oder fernen Meridianzeichen (für die Beobachtung am Meridiankreise) gebunden ist.

Den Uebergang von dem Orte der Sonne zu den Positionen der Sterne vermittelt die Zeitmessung durch die Differenz der Meridiandurchgänge der einzelnen Gestirne. Demgemäfs gehören die Zeitmesser, Uhren, Chronometer, zu den wichtigsten Ausstattungsgegenständen der Sternwarten; sie finden im zweiten Theile der „Instrumentenkunde“ eine ausführliche Behandlung. Nachdem die wesentlichen Einrichtungen der Pendel- wie der Federuhren sowie eine Reihe der gebräuchlichsten elektrischen Uhren (z. B. Hipp) oder elektrisch betriebener Zeigerwerke (Knoblich, Denker) beschrieben sind, werden verschiedene Formen der Hemmung geschildert, u. a. die Rieflersche, die in neuester Zeit allgemeinen Beifall gefunden hat. Die weitaus andauerndsten und vielseitigsten Bestrebungen der Uhrmacherkunst bezwecken aber die Verbesserung der Compensationen des Pendels und der Unruhe, wobei vielfach, zumal bei seefahrenden Nationen, staatliche Prämien den Fortschritt zu fördern und zu Versuchen anzuspornen bestimmt sind. Dafs auf diesem Gebiete eine immense Production herrscht, ist daher leicht begreiflich; aber nicht alles ist von bleibendem Werthe. Die besten Constructionen führt Herr Ambronn in Wort und Bild vor, so das Rostpendel in mehreren Formen, das Pendel mit Quecksilbercompensation nach Graham und Riefler, die Compensation gegen Luftdruckänderungen durch Manometer oder am besten (bei Normaluhren) durch Aufhängen in luftdichtem Gehäuse. Verf. fügt jedesmal die Berechnung der Compensationsvorrichtungen hinzu. Bei den Compensationen der Unruhen der tragbaren Uhren ist eine Berechnung aus verschiedenen Gründen ausgeschlossen; hier hat die Praxis das entscheidende Wort zu sprechen, weshalb nur wenige der zahlreichen, meist „patentirten“ Constructionen Hervorhebung verdienen. An Beispielen zeigt Verf. noch die Prüfung des Uhrganges und geht dann zur Beschreibung verschiedener Einrichtungen zur Herstellung elektrischer Contacte in den Uhren über, welche Zeigerwerke (Zifferblätter) oder Registrirapparate in Gang setzen und reguliren sollen.

Von den einzelnen Theilen der astronomischen Instrumente werden nunmehr zuerst die Axen behandelt. Bei den horizontalen Axen der Durchgangsinstrumente (Meridianinstrumente) bildet die genaue Untersuchung der Zapfen eine Hauptaufgabe des Beobachters; die hierzu von Fizeau und Hamy in Paris angewandte Methode unter Verwerthung der Interferenz wird von Herrn Ambronn wegen ihrer Genauigkeit näher erläutert. Hierauf werden einige Formen der Zapfenlager beschrieben. Verticalaxen, wie sie an kleineren, tragbaren Instrumenten und an gröfseren Universalen (Altazimuthen) vorkommen, werden in mehreren Formen (z. B. von Repsold, Bamberg, Meissner) vorgeführt. Ebenso vielseitig sind die Constructionen der schräg gelagerten Axen an Aequatorealen. Das Kapitel über die Axen schliefst mit der Darlegung der Prüfung der Axenlage.

Das genaue Messen am Himmel hängt von einer scharfen Einstellung des Apparates ab und diese wird durch Verwendung des Fernrohres ermöglicht, das schärfere und gröfsere Bilder liefert, als sie mit freiem Auge sichtbar sind. Dazu kommt noch die Einführung des Fadennetzes in der Brennebene des Fernrohres. Ein umfangreiches Kapitel der „Instrumentenkunde“ ist daher diesem so wichtigen Hülfsmittel der Astronomie gewidmet. Unter den verschiedenen Constructionsarten der Refractorobjective wird auch das dreilinsige, fast völlig achromatische und daher für optische und photographische Arbeiten gleich brauchbare Taylor-Cookesche Objectiv aus Jenenser Gläsern erwähnt (von dem uenerdings mehrfach gute Resultate bekannt geworden sind), ferner wird auf die Vorzüge der Plöss'schen Dialyten (ähnliche Construction auch von A. Kerber vorgeschlagen) hingewiesen. Besonders lehrreich ist der Abschnitt über die Herstellung und Prüfung der Objective, indem die rechnerische Methode gegenüber dem Probiren, das namentlich im Auslande Sitte ist, in das richtige Licht gestellt wird. Auch an Ocularformen sowohl für astronomische, wie für terrestrische Fernrohre wird eine grofse Anzahl beschrieben, zum Schlufs das für Sonnenbeobachtungen so bequeme Polarisations-Ocular (nach Christie und nach Merz). Die Spiegelteleskope, die vielleicht im neuen Jahrhundert zu neuer Blüthe gelangen werden, sind in den gebräuchlichsten Constructionen dargestellt, der von Herschel, Newton, Gregory und Cassegrain, wozu noch in den letzten Jahrzehnten das sehr praktische Bracbytelescop von Karl Fritsch (Wien) in mehreren recht leistungsfähigen Exemplaren hinzukam. Die Beleuchtung der schon genannten Fadennetze im Fernrohre geschieht in den mannigfachsten Arten; die erprobtesten Vorrichtungen hat Verf. ausgewählt. Er giebt dann noch einige Methoden zur Bestimmung der Brennweite eines Objectives, so die von Max Wolf und H. C. Vogel auf den Einschnürungen der Sternspectra beruhende, sowie die Ermittelung des Einflusses der Temperatur und des Luftdruckes auf die Brennweite.

Zu den Winkelmessungen am Himmel werden meistens getheilte Kreise benutzt. Die Herstellung dieser Theilungen in verschiedenen Künstlerwerkstätten und die dabei benutzten Theilmaschinen leiten das letzte Kapitel des ersten Bandes der „Instrumentenkunde“ ein. Für die Untersuchung der Theilungen werden mehrere Methoden und Rechenschemata angeführt, Excentricitätsfehler und Einwirkung der Schwere auf die Form der Kreise kurz berührt. Den Schlufs des Kapitels bildet die Beschreibung der Klemmen und Feinbewegungen.

Noch umfang- und inhaltsreicher als der erste erweist sich der zweite Band des „Handbuches“, obwohl die letzten Abschnitte stark gekürzt sind. Er beginnt mit den Mikrometern. Beschrieben und theoretisch behandelt werden die im Gesichtsfelde fest angebrachten Lamellen- (Balken-), Rauten- und Ringmikrometer, die durch Schrauben beweglichen Fadenmikrometer in verschiedenen Formen (z. B. Frannhofer, Repsold), Knorres „Declinograph“, Pritchard-Grubbs Duplex-

mikrometer und einige andere seltenere Apparate. Ein anderes Princip, Bildverdoppelung durch Verschieben der Hälfteu eines zerschnitteuen Objectives (oder auch einer Ocularlinse), kommt bei einer anderen Klasse von Mikrometern zur Anwendung, deren bekannteste Repräsentanten die Heliometer (Dollond, Fraunhofer, sehr vervollkommnet durch Repsold) sind; das Heliometer der Kapsternwarte und das zu Göttingen werdeu an der Hand zahlreicher Abbildungen eingehend erklärt. Mikrometer mit einer durchschnitteneu Ocularliuse sind von Steinheil, Amici und Airy hergestellt, das Airysche wurde namentlich von Kaiser in Leydeu zu werthvolleu Messungeu benutzt. Sodann wurden Mikrometer construirt, bei denen Prismen aus doppelbrechenden Krystallen Doppelbilder erzeugen, von Rocbon und Arago und neuerdings von V. Wellmann; das letztere liefert sehr genaue Doppelsternmessuugen, indem die Bestimmung der Sterudistanzen auf die verhältnifsmäfsig viel sicberere Messung von Positionswinkeln zurückgeführt wird.

Die nächste Abtheilung der „Instrumentenkunde“ umfafst „Instrumente zu besonderen Zwecken“. Hierher siud gerechnet die Projectiousapparate, z. B. zur Darstellung des Sonnenbildes; wird an Stelle der Projectionstafel eine photographische Plattte gebracht, so haben wir ein photographisches Ferurohr. Nach Beschreibung mehrerer heliographischer Einrichtungen (zu Sonnenaufnahmeu bei Venusdurchgängen, Fleckenphotographien u. s. w.) und verschiedener Heliostaten und Siderostateu (von Repsold, Fuess, Silbermann) gelangt Verf. zu den „photographischen Refractoren“, wie sie vou Henry, Grubb und Repsold für Sternaufnahmeu gebaut oder behufs Abbildung lichtschwacher Objecte (Nebel) und von Meteoren constnuirt wurden. Im Auschlufs werden die wichtigsteu Formen der zur Vermessung der Aufnahmen gebrauchten Mefsapparate angeführt. Ueber Photometer und Spectralapparate bringen die beiden folgenden Kapitel die hauptsächlichsten Angaben; manche Einzelheiteu konnten hier übergangen werden, da über diese Specialgebiete besondere Werke existiren (von G. Müller bezw. J. Scheiner, Rdsch. 1898, XIII, 49 bezw. 13).

Wir kommen nun zum Hauptabschuitt des vorliegenden Buches, „die ganzen Iustrumente“ betitelt. Sehr eingehend werden zuerst der vielgebrauchte Spiegelsextant und verwandte Apparate (Octant, Vollkreis, Prismenkreis) behandelt. Die Theorie des Sextanten, sein Bau, die Untersuchung der Spiegel, Blendgläser, der Theiluug, die Feblerbestimmungen und die hierzu benutzten Hülfsapparate werdeu ausführlicb erläutert. Aucb eine Reibe von Beispielen für die Construction des Prismeukreises und die Stative wird beigebracht. Das folgeude Kapitel veranscbaulicht den grofsen Formeureichthum, der auf dem Gebiete der Constructiou der Universaliustrumente, Höhenkreise und Zenitbteleskope herrscht. Ueber dreifsig verschiedene Universale sind abgebildet, aufserdem die grofsen Altazimuthe von Greenwich uud Strafsburg und zwei kleinere solche Iustrumente. Zu Messungen der Höbeu oder Zeuithdistauzeu speciell im Meridian gebrauchte man ebemals Mauerquadranten, die uuu fast ganz veraltet siud. Viel verwendet werden noch Verticalkreise und Zeuithteleskope, gröfsere, fest aufgestellte (Troughton, Ertel), wie kleinere, transportable. Von Zenitbteleskopeu werden ein Wanschaffsches (geodät. Institut, Potsdam), ein Bambergsches (Leipzig) und einige andere beschrieben. Neuartig ist Chandlers „Almukantar“, ein Höheninstrument, das auf Quecksilber schwimmt; dadurch wird die horizontale Lage des Horizontalkreises ohne Anweuduug der nie absolut zuverlässigeu Libellen gesichert. Der Photochrouograph der Georgetowusternwarte, mit dem photographisch Zenithdistauzeu (behufs Bestimmung der Polhöhenschwankungen) ermittelt werden, ist ein solches Almukantar. Auch bei mehreren anderen Zeuithteleskopen wird die Photographie beigezogen. Endlich baben Chandler, sowie Beck in Riga Apparate zur Beobachtung constanter Höhen gebaut.

Das Durchgangsiustrument ist von O. Römer in einfachster Form eingeführt worden. Die weitere Entwickelung und seine Verbindung mit dem Verticalkreise zum modernen Meridiankreise knüpft sich an die Namen Bradley, Lalande, Reichenbach und Ertel, Eicheus, Repsold, Bamberg, Heyde, Saegmüller und mauche Andere. Sehr bewährt baben sich die kleineren Passageiustrumente mit gebrochenen Fernrohren, denen das grofse Universaltransit der Berliner Steruwarte (von Bamberg) verwandt ist. Den Fortschritt im Ban dieser Klasse von Instrumenteu veranschaulicht Kap. 17 der „Instrumeutenkunde“ durch zahlreiche Beispiele und „Muster“ aus älterer und neuerer Zeit. Zugleich behandelt dasselbe die Bestimmung der Constanten der Passageuinstrumente nnd Meridiaukreise sowie der Instrumental- und physiologischen Fehler. Erwähnt werden aucb einige Methoden zur Ermittelung oder Vermeidung der „persönlichen Fehler“ (Bakhuyzen, Wislicenus).

Im Anschlufs an dieses Kapitel giebt das achtzehnte eine Darstellung von Registrirapparateu (Chronographen), die bei den Durchgangsbeobachtungeu zur Verwenduug gelangen, erläutert ihre Constructionen und beschreibt die zur Ablesung der Registrirstreifen gebräuchlichen Vorrichtungeu.

Die zu Beobachtungeu in beliebigen Regionen des Himmels dieuendeu Fernrohre erhalten iu der Regel eiue parallaktische Aufstellung, der aber die Künstler die mannigfachsten Formen gegeben haben. Die „englische Aufstellung“, dereu Priucip dariu besteht, dafs die stark verlängerte Polaraxe an beiden Enden unterstützt ist, wird an mehreren Beispieleu, vornehmlich aber au dem vou Airy erdachten nnd vou Ransomes und Sims gebauten Greenwicher Aequatorial erläutert. In neuerer Zeit ist diese Form bei photographiscben Fernrobren wieder öfter in Anwendung gelangt. Sonst ist die „deutsche Anfstellung“ am gebräuchlichsten. Verf. beschreibt von älteren Instrumenteu dieser Art den Dorpater Neunzöller von Frauuhofer, den Pulkowaer 15-Zöller vou Merz, Repsolds Aequatorial für Gotha, von neueren Fernrohren die 18-Zöller von Strafsburg nud Mailand nnd den 30-Zöller von Pulkowa (Repsold), ferner eine gröfsere Anzahl neuerer Instrumente aus anderen Werkstätten sowobl iu Deutschland (Steiuheil, Reinfelder u. Hertel, Bamberg, Heyde, Heele), wie in England (Grubbs 26-Zöller für Wien, Cooke and Sons), Amerika (Clark, Warner and Swaseys Lick- und Yerkesrefractor vou 36 und 40 Zoll Oeffnung, Saegmüller) und Frankreich (Eichens, Bruuner). Auch ein Universalstativ von Fritsch fiudet Erwähuung.

Auch die Reflectoreu werden meist äquatoreal montirt, uur einige wenige (Herschels und Lord Rosses grofse Teleskope) bekamen azimuthale Aufstellung. Als Beispiele äquatorealer Aufstellung werden Lassells Teleskop, das Melbourner, das Pariser und ein Commonsches (Ealing, England) beschriebeu, aufser einigen kleineren aus neuerer Zeit.

Andere Arteu der Aufstellung werden durch das Ellbogenfernrohr (Coudé) von Loewy, das sich wegen seiner bequemen Handhabung auf verschiedeuen französischeu Sternwarten uud iu Wien vorzüglich bewährt hat, durch Airys Bahnsucher (Greenwich, Strafsburg, Drehung nm drei Axeu möglich) uud durch Verleguug des Drehmittelpunktes in das Ocular des Fernrohres gekeunzeichuet. Letztere Montirung hat sich bei Kometensuchern sehr bequem erwiesen uud ist in grofsem Mafsstabe bei dem Riesenfernrobr der Sternwarte Treptow bei Berlin zur Anwendung gelangt.

Gelegentlich der Beschreibung einzelner Fernrohre giebt Herr Ambroun auch die Details der Eiurichtung der Ubrwerke, welche den Fernrohren eine dem täglicheu

Laufe der Gestirne entsprechende Bewegung ertheilen, so dafs die Einstellung des Instrumentes auf eine Stelle des Himmels unverändert bleibt.

Der Schlufsabschnitt handelt von der Aufstellung und Fundirung der Instrumente und dem Bau der Sternwarten, vom Bau der Pfeiler für die, einer sehr grofsen Stabilität bedürfenden Durchgangs- und Meridianinstrumente, wie für die zuweilen eine enorme Last darstellenden Aequatoreale. Pläne, Grund- und Aufrisse einiger gröfserer Sternwarten wie kleiner Beobachtungshäuschen nebst Beschreibung der Kuppel- und Dachconstructionen vervollständigen den Stoff, der in dem Handbuche zu verarbeiten war.

Der Fortschritt der Wissenschaft und Technik wird zwar bald eine Fülle neuen Materials an Entdeckungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des Baues und der Verwendung der astronomischen Instrumente unseren jetzigen Kenntnissen hinzufügen. Hat man es doch gewagt, für die diesjährige Weltausstellung in Paris ein neues Riesenteleskop von ganz ungewohnter Construction herzustellen, das nun bald seine Probe bestehen soll. Namentlich sind Photographie und Spectrographie des Himmels in rascher Entwickelung begriffen. Auf alle Fälle aber wird das „Handbuch der Instrumentenkunde" von unschätzbarem Werthe für den Fachmann und für weitere Kreise bleiben durch den Reichthum des Gebotenen, die hervorragende Güte und Genauigkeit der zahlreichen Abbildungen und Zeichnungen, wie auch durch die überall eingeflochtenen Literaturhinweise.

A. Berberich.

V. Kremser: Die klimatischen Verhältnisse des Elbstromgebietes nebst einer Beilage: Tabellen zu den klimatischen Verhältnissen des Elbstromgebietes nebst Niederschlagskarte. (Sonder-Abdruck aus dem „Elbe-Werk". Berlin 1899, Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).)

In analoger Weise, wie bereits früher die klimatischen Verhältnisse des Oderstromgebietes, hat der Verf. nunmehr die klimatischen Verhältnisse des Elbstromgebietes bearbeitet. Durch die gründliche Sichtung des Materials, Zugrundelegung gleicher Beobachtungszeiträume u. s. w., ist es dem Verf. gelungen, dem Leser ein gutes Bild des Klimas des Elbstromgebietes zu geben. Wenngleich wegen der Kürze der Beobachtungsperiode 1851 bis 1890 den absoluten Werthen, besonders im Winter, noch eine Unsicherheit anhaftet, so können die gegebenen Mittelwerthe unter sich als durchaus vergleichbar angesehen werden. Hierdurch unterscheidet sich die vorliegende Publication von den meisten früheren. Es ist hiernach in der That möglich, bereits für Orte von verhältnifsmäfsig geringer Entfernung die klimatischen Unterschiede festzustellen.

Es würde zu weit führen, die Resultate des vorliegenden Werkes ausführlich zu besprechen. Es mag nur erwähnt werden, dafs sich ein sehr deutlicher Unterschied zeigt im Klima des Unterlaufes mit milden Winter und kühlen Sommern bei reichlichen Niederschlägen und des continentaleren Mittel- und besonders Oberlaufes mit kälteren Wintern, wärmeren Sommern und gröfserer Trockenheit. Am Oberlaufe wird das Klima aufserdem durch die Gebirge modificirt. Ein sehr auffälliges Beispiel hierfür wird in dem Kapitel über Frost- und Eisperioden gegeben. Es werden hier die Orte Hamburg, Berlin und Prag mit einander verglichen. Aus den Zusammenstellungen ergiebt sich, dafs von diesen Orten Hamburg zwar am wenigsten Frost- und Eistage hat und Prag am meisten, dafs es sich aber inbezug auf die Frost- und Eisperioden umgekehrt verhält, da an der Küste die Kälte häufiger durch Thauwetter unterbrochen zu werden pflegt als im Binnenlande. Die mittlere Dauer einer Frost- bezw. Eisperiode ist daher auch in Hamburg am geringsten und in Prag am gröfsten.

G. Schwalbe.

Fritz Elsner: Die Praxis des Chemikers bei Untersuchungen von Nahrungs- und Genufsmitteln, Gebrauchsgegenständen und Handelsproducten, bei hygienischen und bacteriologischen Untersuchungen, sowie in der gerichtlichen und Harnanalyse. Siebente, durchaus umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Mit 183 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Gr. 8°. 852 S. (Hamburg und Leipzig 1900. Leop. Voss.)

Die fünfte und sechste Auflage dieses weit verbreiteten Werkes, welche 1893 bezw. 1895 erschienen, sind in dieser Zeitschrift eingehend gewürdigt worden (Rdsch. 1894, VIII, 387; 1895, X, 426; 1896, XI, 206). Ihnen reiht sich nun die siebente ebenbürtig an. Der Vergleich mit ihrer letzten Vorgängerin läfst auf den ersten Blick keinen bedeutenden Zuwachs erkennen, da die letztere schon einen Umfang von 829 Seiten desselben Formates hatte. Bei genauerer Betrachtung erweist sich dies aber als ein Fehlschlufs, da diesmal ein bedeutend compresserer Druck gewählt wurde, dem allein die scheinbar nur geringe Vermehrung zu danken ist. Mustert man den vielseitigen Inhalt im einzelnen, so spiegelt sich auf jeder Seite die energische Thätigkeit, welche von den Betheiligten auf dem behandelten Gebiete entwickelt wird. Einige Beispiele werden genügen, dies zu erläutern.

Bei der Untersuchung der Butter wurde noch in der sechsten Auflage die Reichert-Meisslsche Methode, welche auf der Bestimmung der flüssigen Fettsäuren beruht, als ein wesentliches Kriterium für die An- oder Abwesenheit fremder Fette aufgeführt. Die neue Auflage belehrt uns (S. 126 f.), dafs nach neueren Untersuchungen hieran nicht mehr festgehalten werden kann, weil der bisher als untere Grenze angesehene Werth durch besondere Umstände — z. B. Maisfütterung — wesentlich herabgesetzt werden kann. „In Anbetracht dieser Verhältnisse ist stets auf die Abstammung der Butter Rücksicht zu nehmen, und wenn dieselbe aus einer Wirthschaft kommt, bei abnormem Befunde stets Herstellung unter Aufsicht zu verlangen. Bei Mischbutter und Molkereibutter, wenn nicht die ganze Gegend Fettkuchen füttert, nimmt man die Zahl 26 als unterste Grenzzahl an und wird weitaus in den meisten Fällen damit auskommen. Vorbehalte sind anzuempfehlen!" — Die Kottstorfersche „Verseifungszahl" wird dagegen — im Gegensatze zur sechsten Auflage — als werthvoller als die Reichert-Meisslsche Zahl bezeichnet.

Dieses Beispiel erläutert recht deutlich die Schwierigkeit der Nahrungsmitteluntersuchung. Ein gewandter und sorgfältiger Analytiker ist auf Grund dieser Eigenschaften allein noch kein seiner Aufgabe gewachsener Nahrungsmittelchemiker. Er mufs auch die Productionsbedingungen der zu untersuchenden Nahrungsmittel genau kennen, sowohl die allgemeinen, als die besonderen seines Bezirkes. Zur Aufstellung allgemein und unbedingt gültiger Grenzzahlen sind die Producte des thierischen und pflanzlichen Organismus von zu wechselnder Beschaffenheit.

Unter den Neuerungen sei erwähnt ein kleiner Absatz über Photographie mit Röntgenstrahlen (S. 630 ff.). Er verdankt seinen Ursprung den erst kürzlich von W. Thörner mitgetheilten Versuchen über den Nachweis von Verfälschungen durch die Radiographie. — Neu ist ferner die Untersuchung des Magensaftes (S. 788 ff.) u. a. m.

Ein Anhang enthält wieder zahlreiche allgemeine Mittheilungen, welche für den chemischen Gutachter von Wichtigkeit sind: Anweisungen über die Einrichtung des Laboratoriums und über die zu berechnenden Taxen. Die Gesetze über den Verkehr mit Nahrungs- und Genufsmitteln in wörtlichem Abdruck; desgl. die Vorschriften betreffend die staatliche Prüfung der Nahrungsmittelchemiker. — Unter den Gesetzen sind als neu hervorzuheben: Das Gesetz

betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln vom 15. Juni 1897 und der Entwurf eines neuen Weingesetzes für das Deutsche Reich; das Gesetz betreffend den Verkehr mit künstlichen Süfsstoffen vom 6. Juli 1898 ist dagegen in dem Abschnitt „Zucker und Zuckerwaaren“ (S. 278 f.) abgedruckt.

Das Werk ist auch in seiner siebenten Auflage das, was es in den früheren war: ein erfahrener und zuverlässiger Rathgeber für alle, die seines Rathes bedürfen.

R. M.

Oscar Hertwig: Die Elemente der Entwickelungslehre des Menschen und der Wirbelthiere. Anleitung und Repetitorium für Studirende und Aerzte. VI u. 406 S. (Jena 1900, Fischer.)

Das Studium der Entwickelungsgeschichte zu erleichtern, es „soweit als möglich zu einem allgemeinen Bildungsmittel zu machen“, ist die Aufgabe des vorliegenden Werkes. Das „Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte“ des Herrn Hertwig, das einen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Fragen geben und alle neuen Errungenschaften aufnehmen mufste, war bei dem ungemein raschen Wachsen der Literatur zu einem Umfange herangewachsen, weit über das für den Anfänger erwünschte Mafs hinaus. Um diesem Uebel abzuhelfen, gab Verf. die „Elemente“ heraus. Während das „Lehrbuch“ für Leser bestimmt ist, die schon tiefer in den Gegenstand eingedrungen sind, sollen die „Elemente“ nur zur Einführung in die Entwickelungslehre dienen. Die Hauptthatsachen derselben werden in kurzer, klarer Form, ohne Berücksichtigung des Nebensächlichen, das den Anfänger verwirren könnte, zur Darstellung gebracht. Jedem Kapitel ist ein kurzes Repetitorium, in welchem der Inhalt desselben in einigen Sätzen zusammengefafst ist, beigefügt, eine Anordnung, die die Brauchbarkeit des empfehlenswerthen Buches gewifs sehr erhöht.

P. R.

Ed. Pospichal: Flora der österreichischen Küstenländer. II. Bd. Zweite Hälfte. (Leipzig und Wien 1899, Franz Deuticke.)

Mit grofser Freude begrüfst Ref. das Erscheinen dieser zweiten Hälfte des zweiten Bandes, welche den Schlufs des verdienstvollen Werkes bildet, dessen früher erschienene Theile wir in dieser Zeitschrift 1897, XII, 322 und 1898, XIII, 634 besprochen haben.

Diese Abtheilung bringt den Schlufs der Sympetalen von den Labiaten bis zu den Compositen. In dem befolgten System kann Ref. dem Verf. nicht überall beistimmen. So mifsfiel ihm schon früher die Stellung der Oleaceen bei den Contorten zusammen mit den Gentianeen, Solanaceen, Apocyneen und Asclepiadeen. Ebenso kann er die Stellung der Lentibulariaceen bei den Personaten nicht billigen. Die Lentibulariaceen mit ihrem einfächerigen Fruchtknoten gehören vielmehr zu den Primulifloren; auch hätte die Charakteristik der Personatae nur an Schärfe und Natürlichkeit gewonnen, wenn Verf. nicht hätte den abweichenden, einfächerigen Fruchtknoten mit in der Charakteristik aufnehmen müssen. Dafs Zygomorphie und strahlige Regelmäfsigkeit der Krone bei derselben Ordnung zusammen vorkommen, mufs der Verf. auch z. B. bei den Nuculiferae und Aggregatae angeben, kann also von der Stellung der Lentibulariaceen zu den Primulifloren nicht abhalten.

Die Beschreibungen der Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten zeichnen sich wiederum, wie in den früher erschienenen Abtheilungen, durch Ausführlichkeit und Genauigkeit aus. Die Arten sind sorgfältig unterschieden und bei den einzelnen noch die im Gebiete vorkommenden Formen gewissenhaft angeführt und beschrieben. Bei jeder Art werden ihr allgemeines Auftreten und bei den selteneren Arten oder auffallenderen Formen der Arten die einzelnen im Gebiete beobachteten Standorte genau angegeben.

Wie subtil der Verf. die Arten unterscheidet und auffafst, mag daraus entnommen werden, dafs er von der so schwierigen Gattung Hieracium allein 42 Arten aufzählt und beschreibt, abgesehen von den Formen einzelner Arten.

Dem Standpunkte des Ref. entspricht es nicht, dafs Verf. die Bastarde (Hybriden) als eigene Arten oder Formen aufführt und beschreibt und sie nicht als Bastarde notirt. So werden Cirsium canum × palustre als Cirsium canum β Wimmeri und Cirsium pannonico × Erisithales als eigene Art Cirsium Linkianum Loehr beschrieben; wenn bei letzterer Art angegeben wird, dafs sie in mehreren Stöcken auftritt, so ist das beim sterilen Bastard leicht zu begreifen, bei einer eigenen Art schwerer verständlich. Ref. hält es für wissenschaftlicher, die Bastarde als solche zu erwähnen und zu beschreiben (wobei die Frage eines eigenen Namens derselben ganz gleichgültig ist), giebt aber gerne zu, dafs das vom Verf. gewählte Verfahren die Aufzählung der Arten und deren Beschreibung übersichtlicher und praktischer machen mag.

Wie beim ersten Bande, sind auch wieder dem zweiten Bande eine Anzahl (XV. bis XXV.) sehr übersichtlicher Tabellen zur Bestimmung der Familien und Gattungen angefügt, die die Bestimmung sehr erleichtern und recht klar die Beziehung der Familien und Gattungen zu einander darlegen.

Mit seiner Flora der österreichischen Küstenländer hat Herr Pospichal ein Werk geliefert, das sowohl dem in diesem reichen Florengebiete sammelnden Botaniker ein ausgezeichneter Führer und vorzügliches Handbuch ist, als auch vor allem Jungen einen sehr werthvollen Beitrag zur Pflanzengeographie Europas liefert.

P. Magnus.

Vermischtes.

Der absolute Werth der magnetischen Elemente am 1. Januar 1900 ist für die Stationen Parc Saint-Maur, Perpignan und Nizza von Herrn Th. Moureaux aus den regelmäfsigen Aufzeichnungen der ideutischen Apparate abgeleitet worden, unter Zugrundelegung der aus den Curven entnommenen, stündlichen Werthe für die Tage 31. December 1899 und 1. Januar 1900 und durch Vergleichung mit den absoluten Messungen an weiteren nahe liegenden Tagen. Herr Moureaux erhielt auf diese Weise für die absoluten Werthe am 1. Januar 1900:

	Parc St.-Maur	Perpignan	Nizza
Westl. Declination	14° 47,56′	13° 40,25′	12° 1,86′
Inclination	64° 55,2′	59° 59,5′	60° 10,4′
Horizontalcomponente	0,19711	0,22421	0,22416
Verticalcomponente	0,42117	0,38821	0,39099
Nordcomponente	0,19058	0,21786	0,21924
Westcomponente	0,05033	0,05299	0,04672
Gesammtkraft	0,46501	0,44831	0,45069

Die säculare Aenderung der verschiedenen Elemente gegen die Werthe, die am 1. Januar 1899 an den Stationen gefunden waren, betrug:

Westl. Declination	— 3,89′	— 4,83′	— 4,28′
Inclination	— 2,3′	— 1,4′	— 2,5′
Horizontalcomponente	+ 0,00029	+ 0,00018	+ 0,00051
Verticalcomponente	— 0,00010	— 0,00005	+ 0,00024
Nordcomponente	+ 0,00034	+ 0,00025	+ 0,00056
Westcomponente	— 0,00014	— 0,00026	— 0,00017
Totalkraft	+ 0,00003	+ 0,00005	+ 0,00046

(Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 65.)

Um die Mitte der totalen Mondfinsternifs vom 27. December 1898 hat Herr G. W. Hough Photographien zur Ermittelung der Strahlung des verfinsterten Mondes bei einer Exposition von fünf Minuten hergestellt und mit Photographien verglichen, die am nächsten Abend vom Monde mit demselben Fernrohr bei reducirter Oeffnung aufgenommen waren. Hierbei zeigte sich, dafs eine Oeffnung von 0,16 Zoll und eine Expositiou von zehn Secunden ein ähnliches Negativ geben, wie das während der Finsternifs hergestellte. Aus diesen Versuchen folgt, dafs die aktinische oder photographische

Kraft des verfinsterten Mondes $^1/_{17000}$ von derjenigen des nicht verfinsterten Moudes beträgt; das Licht des verfinsterten Mondes war kein gleichmäfsiges uud die photographische Kraft mag zwischen $^1/_{17000}$ und $^1/_{30000}$ variirt haben. Da der verfinsterte Mond stets farbig ist, hängt seine photographische Kraft von der Art der benutzten Platteu ab, und vielleicht auch von der Behandlung derselben vor der Entwickelung. Dieselbe Mondfiusternifs war auch von Herrn Moreux (Rdsch. 1899, XIV, 277) photographirt worden. (Scieuce. 1899, N. S. Vol. X, p. 794.)

In dem ultrarothen Theile des Spectrums von Argon, das im Gase einer Fumarole des Vesuvs euthalten war, haben die Herren R. Nasini, F. Anderlini und R. Salvadori auf photographischem Wege sechs neue Linien erhalteu und gemessen, die aus den bisherigen Beschreibungen des Argonspectrums nicht bekannt waren. Nach $2^1/_2$stüudiger Exposition einer mit Cyanin sensibilisirten Platte erhielten die genannten Forscher das Spectrum mit deu neuen Liuien, die nach photographischer Vergröfserung gemessen werden konuten. Die Wellenläugen betrugen 798,0; 803,0; 814,0; 832,0; 845,0; 887,5. Da diese Linien auch in dem Spectrum des Argons aus der Luft und aus auderen Provenienzen gefundeu wurden, glauben die Verff. berechtigt zu sein, sie dem Argon oder einem regelmäfsigen Begleiter desselben zuschreiben zu dürfen. Der Versuch, durch längere Exposition (his über 4 Stunden) noch etwaige weniger brechbare Linien zu erhalteu, war ohne Erfolg; doch ist es uicht ausgeschlossen, dafs man mit anderen für Ultraroth seusibilisirten Platten Resultate erzielen kann. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII [2], p. 269.)

Die Universität Würzburg verlieh ihren v. Rinecker-Preis für hervorragende wissenschaftliche Leistuugen (1000 Mark) dem Professor der Physiologie an der Universität Freiberg i. B., J. vou Kries.

Ernannt: Dr. Karl von den Steinen zum aufserordentlichen Professor für Völkerkunde an der Universität Berlin; — Prof. A. J. Henry, Leiter der meteorologischeu Abtheilung im Weather Bureau der V. S., zum Nachfolger des jüngst verstorbenen H. A. Hazen; — Privatdoceut Dr. Malfatti zum aufserordentlichen Professor der augewandten medicinischen Chemie an der Universität Iunsbruck; Privatdocent Prof. Dr. Bamberger an der technischen Hochschule in Wien zum aufserordentlichen Professor der Encyclopädie der Chemie und Agrikulturchemie.

Gestorben: am 15. Februar in Düsseldorf der Director der dortigen Sternwarte, Prof. Dr. Robert Luther, 77 Jahre alt; Emile Blanchard, Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften in der Section Anatomie uud Zoologie; — Prof. Thomas Egleston, Professor der Mineralogie und Metallurgie an der Columbia University, 67 Jahre alt; am 16. Februar der Präsident der Accademia dei Lincei in Rom, Senator Beltrami; — am 14. Februar der Professor der Zoologie und Physiologie an der Universität Padua, Giovanni Canestrini, 63 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Lehende Bilder aus dem Reiche der Thiere, Lieff. 3 bis 16 (Berliu 1899, Weruer). — Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militär-geographischen Iustituts in Wien, Bd. XVI (Wien 1899). — Die Hochgehirge der Erde von Robert von Lendenfeld (Freiburg 1899, Herder). — Die Einwirkung des Waldes auf Klima und Witterung von Prof. Dr. Paul Schreiber (Dresdeu 1899, Schönfeld). — Gasanalytische Methoden von Prof. Dr. Walter Hempel, 3. Aufl. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Leitfaden für den Unterricht im chemischen Laboratorium vou Director Dr. F. Dannemann, 2. Aufl. (Hannover 1899, Hahn). — Jahrhuch der Erfindungen von A. Berberich. Georg Bornemann und Otto Müller, XXXV. Jahrgang (Leipzig 1899, Quandt & Händel). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von F. Fittica für 1892, Heft 6 (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Unität des absorbirten Mafssystems von Franz Kerntler (Leipzig 1899, Teubner). — Ueber die Becquerelstrahleu, eine den Röntgenstrahlen nahe verwandte Erscheinung von Dr. B. Walter (S.-A.). — Magnetische Orientirung einer Auzahl einaxiger Krystalle von Victor von Lang (S.-A.). — Ueber das Verhalten von Radium und Polonium im magnetischen Felde von Dr. Stefan Meyer und Egon R. v. Schweidler (S.-A.). — Erdmagnetische Beobachtungeu in Obdorsk und Ssamarowo von H. Ahels (S.-A.). — Ueber die centripetale Erregungsleitung im Bereiche des Spinalganglions vou Prof. E. Steinach (S.-A.). — Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihreu gegenseitigeu Druck von L. Jost (S.-A.). — Ueher die Korkbildung bei den Chenopodiaceeu von C. Leisering (S.-A.). — Messungen des Potentialgefälles der Luftelektricität in Biscra von Dr. Albert Gockel (S.-A.). — Ueber die rothe Farbe der Schichtgesteine von Friedrich Katzer (S.-A.). — Photographie ohne Licht von Dr. K. F. Jordan (S.-A.). — Rede des antretenden Rectors Prof. Friedrich Emich (S.-A.). — Le Mois scientifique par H. Girard (Paris 1899). — Una vantaggiosa disposizione sperimentale par le studio degli spectri di diffrazione dei reticoli concavi, Nota del Dottore G. B. Rizzo (S.-A.). — The meaning of the Acetyl Valne in Fatt Analysis by Dr. J. Lewkowitsch (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles 1899, Nr. 11 (Genève).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Maxima veränderlicher Sterne vom Miratypus treten im April 1900 ein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. April	R Cygni	7.	19h 34,1m	$+49^0$ 59′	426 Tage
2. „	R Canum ven. .	8.	13 44,7	+ 40 2	340 „
5. „	R Trianguli . .	6.	2 31,0	+ 33 50	306 „
10. „	V Aquarii . . .	8.	20 41,8	+ 2 4	245 „
12. „	U Coronae . . .	8.	15 45,9	+ 39 52	356 „
17. „	U Orionis . . .	7.	5 49,9	+ 20 10	375 „
20. „	T Aquarii . . .	7.	20 44,6	— 5 31	203 „
27. „	R Cassiopeiae .	6.	23 53,3	— 50 50	429 „

Diese Sterne sind alle orange, röthlich oder roth gefärbt; V Coronae, ein Stern des IV. Spectraltypus, wird als tief rubinroth bezeichnet. Auch R Cygni ist sehr stark gefärbt, die breiten Absorptionsbänder, die bis weit in das Blau hinein sichtbar sind, bewirken, dafs der Stern unter Umständen violett erscheinen kann (nach Auwers). Die Wasserstofflinie $H\beta$ ist sehr hell. Helle Linien siud auch bei R Trianguli, U Orionis und R Cassiopeiae beobachtet worden. — Die Gröfsen im Maximum sind bei diesen Veränderlichen schwankend; so hat der seit December 1885 bekannte Stern U Orionis 1885 und 1889 die Gröfse 5,2 erreicht, 1892 war er 6,0, 1899 6,2, mehrfach blieb er aber etwas unter 7. Gröfse. Die oben angeführten Maximalgröfsen könnten also im einen oder auderen Falle noch merklich überschritten werden.

Die ersten Elemente des Kometen 1900a, berechnet von Giacobini, lauten:

$$\begin{aligned} T &= \text{April } 28{,}2392 \text{ M. Z. Berlin} \\ \omega &= 23^0\ 8{,}7' \\ \Omega &= 40\ 7{,}5 \quad 1900{,}0 \\ i &= 146\ 37{,}4 \\ q &= 1{,}3459. \end{aligned}$$

Danach würde der Komet im Sommer der Erde viel näher kommen als jetzt und in günstigerer Stellung zu beobachten sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 10. März 1900. Nr. 10.

Fridtjof Nansen: Meine Forschungsreise nach dem Nordpol und deren Ergebnisse. (Verhandlungen der Ges. deutsch. Naturf. und Aerzte auf der 71. Versammlung zu München, Sept. 1899. Th. I, S. 29.)

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der denkwürdigen Forschungsreise des Herrn Nansen nach der Polarregion sind bisher noch nicht so weit bearbeitet, dafs ein vollständiger Ueberblick über dieselben möglich wäre. Was bis jetzt als Erweiterung unserer Kenntnifs von jenen unnahbaren Gegenden durch die Bearbeitung seines Beobachtungsmaterials festgestellt ist, hat der kühne Forscher zum Gegenstande eines Vortrages in der ersten allgemeinen Sitzung der letzten deutschen Naturforscherversammlung gemacht und durch eine grofse Zahl von Projectionsbildern erläutert. Wir entnehmen diesem Vortrage die nachstehenden Ausführungen:

Franz-Josephs-Land hat eine sehr vulkanische Formation, es besteht hauptsächlich aus Basalt. Wir sehen das Land zumeist von Gletschern, Eis und Schnee bedeckt, nur an einzelnen Stellen ragen schwarze Steine durch das Eis empor. Im südlichen Franz-Josephs-Land ist, wie die Jackson-Expedition schon vor uns gefunden hatte, unter dem Basalt eine Thonformation von ungefähr 600 Fufs Tiefe vorhanden, in welche lose Steine oder Knollen eingebettet sind. Diese Thonformation ist sehr reich an versteinerten Thieren, besonders Cephalopoden (Ammoniten) und Lamellibranchiaten, die alle zur Jurazeit gehören, und zwar besonders zum späteren Jura. Sie sind von Dr. J. F. Pompeckj bearbeitet, der die folgenden Formationen bestimmen konnte: oberes Callovien, mittleres Callovien, unteres Callovien und Bajocien. Zwischen den Basaltdecken wurden dünne Schichten mit zahlreichen Pflanzenfossilien gefunden, die von Prof. Nathorst als oberer oder weifser Jura oder spätestens Uebergang zwischen Jura und Kreide bestimmt worden sind. Dies beweist, dafs der Basalt auch zumtheil jurassischen Ursprungs ist oder spätestens aus der Uebergangszeit zwischen Jura und Kreide stammt. Das ganze Franz-Josephs-Land stellt somit wahrscheinlich eine späte Jurabildung dar.

Die bei weitem wichtigste Entdeckung auf geographischem Gebiete besteht darin, dafs die Polarregion ein grofses, ausgedehntes, tiefes Meer ist. Die Lothungen waren, da die Expedition nicht darauf vorbereitet war, solche Tiefen vorzufinden, sehr schwer, und es mufsten erst neue Apparate auf der „Fram“ hergestellt werden. — Die gröfste Tiefe, die wir gemessen haben, ist 3850 m. Vermöge des Verfahrens, das wir uns construirten, sind wir sicher, dafs unsere Messungen wenigstens auf etwa 50 m stimmen. Wir wissen also ziemlich genau, wie tief das Polarbecken ist, aber leider kennen wir dessen Ausdehnung nicht. In der letzten Zeit konnto die Expedition nicht viel Lothungen machen, zumal wir fürchten mufsten, die Leine zu verlieren. Bei 3000 m haben wir nie Boden gefunden. Erst wenn wir nach Spitzbergen zu kommen, haben wir wieder flache See. Von unseren hydrographischen Resultaten schliefsend, glaube ich sagen zu können, dafs ein Rücken sich von Spitzbergen nach Grönland erstrecken mufs, eine submarine Brücke, welche ungefähr 800 bis 900 m tief sein wird, so dafs also die grofse Tiefe des Polarmeeres nicht in directer Verbindung mit der grofsen Tiefe des nordatlantischeu oder norwegischen Meeres steht. Es ist eine besondere, geschlossene Einsenkung. Ich glaube, dafs diese grofse Senkung vielleicht auch aus der Jurazeit stammt, dafs sie zu derselben Zeit entstanden ist, wie die grofsen Basaltausflüsse auf Franz-Josephs-Land, auf Spitzbergen, Karls-Land und vielleicht auch auf Bennet-Land.

Wir haben auf dem Boden dieses Meeres Proben gefunden, welche jetzt untersucht sind; es hat sich, was ich schon sofort annahm, bestätigt, dafs diese Proben ungewöhnlich wenig Substanzen von organischem Ursprung enthalten. Organischer Kalk ist nur $^1/_2$ bis 1 Proc. da. Es existirt kaum ein Boden in anderen Gebieten des Meeres und in ähnlichen Tiefen, der so wenig Kalk enthält. Weiter westlich wird der Kalkgehalt etwas gröfser, er beträgt ungefähr $1^1/_2$ Proc.; aber bei Spitzbergen steigt sofort dessen Höhe bis zu 4 und 6 Proc., weiter südlich sogar bis zu 20, 40 und 50 Proc. Es handelt sich hier um Kalk von Schalthieren. Das Meer enthält sehr wenig organisches Leben dieser Art.

Ueber der Tiefe des Polarmeeres haben wir auch Pendelbeobachtungen gemacht. Das Eis ist ein ausgezeichneter Boden für wissenschaftliche Beobachtungen. Im Sommer, wenn das Eis zerbrochen ist, lassen sich die Beobachtungen allerdings nicht so leicht anstellen. An zehn verschiedenen Stellen haben wir die Schwere durch Pendelbeobachtungen bestimmt. Zwei davon sind besonders gut ausgefallen, die eine Ende April 1896 auf dem 84., die andere im November 1895 auf dem 86. Grade. Die Herren wissen,

dafs man aufgrund früherer Beobachtungen angenommen hat, dafs die Schwere über dem Meere gröfser sei als über dem Lande. Es zeigt sich aber, dafs die Schwere über dem Polarmeere normal ist. Professor Schiötz in Christiania hat berechnet, dafs die Beschleunigung der Schwere auf dem 86. Grad 9,83168 ist, die normale Beschleunigung auf dieser Stelle soll aber absolut dieselbe sein. Auf dem 84. Grad haben wir eine Beschleunigung von 9,83128, die normale sollte sein 9,83136, also eine ganz geringe Differenz.

Im Sommer wird das Eis, selbst auf den höchsten Breiten, durch Schmelzung vermindert, aber die Schmelzung ist nur sehr gering auf der Unterseite des Eises; sie geschieht hauptsächlich nur auf der Oberfläche des Eises unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen. Durch diesen Vorgang bilden sich auch kleinere und gröfsere Süfswasserseen auf dem Eise, die mitunter einen solchen Umfang erreichen, dafs man auf ihnen sogar mit Booten fahren kann. Diese Seen liefern zugleich ein ausgezeichnetes Trinkwasser, und es existirt in ihnen, so merkwürdig das klingen mag, eine besondere arktische Fauna und Flora (kleine Algen, Diatomaceen, Infusorien u. s. w.). Mit dem schwimmenden Eise treibt diese kleine Welt für sich von der Behringstrafse bis zur Ostküste Grönlands. —

Die Temperaturen des Meeres wurden von unserer Expedition genau studirt. (Redner erläuterte ausführlich an einigen schematischen Tafeln die verschiedenen Temperaturverhältnisse.) An der Oberfläche bis zu 100 m haben wir ganz kalte Temperaturen — 1,6° bis — 1,9°; dann steigt dieselbe sehr rasch. Im Juni 1895 betrug die höchste Temperatur + 1° in 250 bis 400 m Tiefe. Unter 800 m sinkt die Temperatur ganz langsam und desto langsamer, je tiefer man kommt, bis sie in der Nähe des Bodens anfängt, etwas zu steigen. Die Temperatur sinkt in der Tiefe nicht unter — 1°. Das ist also ganz verschieden von dem nordatlantischen Meere; dort beträgt die Temperatur — 1,5° in der Tiefe. Das Meer am Nordpol ist am Boden wärmer als das nordatlantische Meer. Dieser Unterschied hängt damit zusammen, dafs das Polarmeer ein typischer Binnensee ist. Nur an der Oberfläche haben wir charakteristisches Polarwasser bis zu einer Tiefe von 100 bis 200 m, unten strömt das Golfstromwasser. Charakteristisch für das Polarstromwasser ist eine sehr einförmige, wenig wechselnde Temperatur; im Golfstrom dagegen wechselt sie sehr rasch. Zwei Temperaturcurven, die beide zu verschiedenen Zeiten an einem Tage im Juni 1894 genommen wurden, zeigten in der gleichen Tiefe das eine mal + 0,2°, das andere mal + 0,5°, was von der ständigen Mischung des kalten und warmen Wassers herrührt. Gegen Westen ist es kälter an der Oberfläche, aber wärmer in den tiefen Schichten. Der Golfstrom wird allmälig gegen Osten abgekühlt und sinkt hinunter. In 200 m Tiefe finden wir ein specifisches Gewicht, das genau als dasjenige des Golfstromes bezeichnet werden mufs = 35 pro Mille Salzgehalt.

An der Oberfläche haben wir ein specifisches Gewicht von nur 1,023 und 1,024. Es ist merkwürdig, dafs das specifische Gewicht und der Salzgehalt des Polarmeeres unter 250 m beinahe genau dieselben sind, wie die Maximalwerthe des Golfstroms an der Westküste Spitzbergens, während Salzgehalt und Temperatur im Golfstrom auf dem Wege von den Faröer-Inseln nach Spitzbergen sehr rasch sinken. In dem Süfswasser der sibirischen Flüsse und in dem leichten Wasser, das durch die Behringstrafse nordwärts strömt, sind, wie ich glaube, die hauptsächlichsten Quellen des leichten Wassers des Polarstroms zu suchen. Es ist ganz deutlich, dafs diese Schicht von leichtem Polarwasser das Eis der Oberfläche schützt gegen das warme Golfstromwasser. Das Eis kann viel leichter gebildet werden, weil das warme Wasser schwerer ist. Das Eis des Polarstromes wird von den Winden südwärts getrieben, dadurch mufs ein Gegenstrom unten gebildet werden. Die Hauptmasse des Polarstromes wird nördlich von Island von den Winden oder verschiedenen Kräften gegen Osten getrieben und strömt zwischen Jan Mayen und Island in südöstlicher Richtung. Das hat aber für Europa eine sehr grofse Bedeutung. Denn dieser ostisländische Polarstrom wird in die Nähe der europäischen Küste getrieben und übt so einen sehr wichtigen Einfluss auf das nordeuropäische Klima aus. —

Die Beobachtungen über die meteorologischen Verhältnisse der Polarregion erstrecken sich auf einen Zeitraum von über drei Jahren. Wir können sagen, dafs die Kälte dort nicht so schlimm ist, wie man es vielleicht erwarten sollte, und dafs z. B. dort keine so niedrige Temperatur herrscht, wie man sie in Sibirien kennt. Als niedrigste Temperatur wurde von mir eine solche von — 53° C gefunden. Im Sommer stieg die Temperatur auf + 5°. Prof. Mohn bearbeitet jetzt die meteorologischen Beobachtungen, aber seine Arbeit ist noch nicht beendet. Von seinen Resultaten sollen einige erwähnt werden. Die Winde waren wenig stark; die stärksten Winde hatten im östlichen Polarmeer eine Geschwindigkeit von ungefähr 15 bis 16 m pro Secunde, die Durchschnittsgeschwindigkeit der Winde betrug pro Secunde ungefähr $5^1/_2$ m. Windstille herrschte sehr selten, am meisten im Herbst, am seltensten im April. Die Windstille brachte im Winter etwas, aber nicht sehr viel niedrige Temperaturen. Im Winter waren die kältesten Winde N N W und S W. Rein westliche Winde waren sehr selten. Die Bewölkung im Norden war etwa wie die von Windwolken in Skandinavien, nämlich eine sehr leichte. Im Sommer schon an und für sich durchsichtig, bieten die Wolken im Winter das Bild von äufserst duftigen Schleiern. Die Luft war stark mit Eiskrystallen gefüllt. Das Mondbild war mit doppelter Ringbildung selten, mit einfachem Ringe dagegen sehr oft zu sehen.

Keine Expedition hatte Gelegenheit, das Nordlicht, das wir beinahe jeden Tag im Winter sahen, so gut und lange zu beobachten. Wir hatten auch häufig Gelegenheit, gefärbte Nordlichter zu sehen.

mälige Ahnahme des Widerstandes his 30°, dann bleibt er constant bis 45° und steigt allmälig his 100°. Beim Abkühlen nimmt der Widerstand schneller ab als die Temperatur, sodann wächst er schueller; die Cnrve der Abkühlung schneidet die Erwärmungscurve bei 28°, nnd der schliefsliche Widerstand ist etwas gröfser als der anfängliche. Die Curve B hingegen zeigt ein anderes Anssehen: der Widerstand nimmt von 15° an schuell zu his etwa 40°, von hier verläuft die Curve parallel dem entsprechenden Theile der A-Curve durch den ganzen Cyclus; bei 15° ist der Unterschied des Endwiderstaudes gegen den anfänglichen hedentend gröfser als in A.

Andere Erscheinungen traten hei Amalgamen von 10 Proc. Zink und darüber auf. Das Amalgam (9,5 Proc. Zn) war viermal auf 120° erhitzt nnd wurde am nächsten Tage nntersucht. Die Curve (A) zeigte wieder ein Siuken des Widerstandes bei steigender Temperatur von 15° an, aher die Curve näherte sich mehr einer geraden Linie; bei 63° zeigte sich dann ein plötzliches Sinken des Widerstandes; zwischen 70° und 100° war die Curve der Erwärmung ideutisch mit derjenigen der Abkühlung; letztere verlief dann weiter ähnlich wie beim 4,8 proc. Amalgam. Die Curve B nach fünfwöchigem Stehen zeichnete sich durch drei plötzliche Aenderungen ihres Verlaufes aus: während des Erwärmens tritt hei 37° (Pnnkt P) eine starke Verminderung der Widerstandszunahme auf, hei 74° (Punkt Q) ein plötzliches Sinken nnd während der Abkühlnng bei 27° (Punkt R) ein Uehergang vom langsamen Sinken in schnelles Steigen des Widerstandes, nach dem plötzlichen Abfall des Widerstandes hei Q ist die Curve bis 100° beim Erwärmen nnd heim Abkühlen dieselbe. Bei höheren Procentgehalten der Amalgame ist der Verlanf der Cnrve ein ähnlicher, nnr verschieben sich die Temperatnren der Q-Punkte mit dem Gehalte an Zink ein wenig nach nnten, während dic Stärke des Sinkens hei Q mit dem Zinkgehalte zunimmt. Anf die weiteren Einzelheiten der Curve kann hier nicht eingegangen werden.

Vom Zinn wurden drei Amalgame nntersucht mit 9,6, 19,3 nnd 29,9 Proc. Zinn. Der Widerstand steigt erst langsam mit der Temperatnr, dann zwischen 76° nnd 124° sehr schnell, nm dann weiter sehr langsam znzunehmen. Eine Aenderung nach wiederholtem Erwärmen zeigte sich beim Zinnamalgam ebensowenig wie ein Unterschied zwischen Erwärmen nnd Abkühlen.

Vom Cadminm sind verschiedene Amalgame untersucht worden; sie zeigten, wie die Zinnamalgame, in einem Theile ihrer Curve einen bedentenden Temperatnrcoefficienten, glichen aber sonst den Zinkamalgameu, indem sie, ausgenommen bei den höheren Temperatnren, einen verschiedenen Widerstand hei derselben Temperatnr während des Erwärmens nnd während des Abkühlens hesafsen nnd ihr Widerstand abnahm, wenn sie längere Zeit hei Zimmertemperatnr gestanden. Die Differenzen waren hier viel kleiner als beim Zink.

Vom Magnesium wnrde wegen der Schwierigkeit der Darstellnng nnr ein Amalgam (mit 1 Proc. Mg) nntersnchť; die erhaltene Cnrve war eine gerade Linie his 110°, his dahin hlieb also der Temperatnrcoefficient nnverändert. Weiter nahm der Widerstand etwas stärker zn. Beim Erwärmen nnd Abkühlen hlieb er der gleiche.

Herr Willow nntersnchte weiter, ob andere physikalische Eigenschaften hei den Temperaturen, hei denen der Widerstand sich plötzlich verändert, eine plötzliche Aenderung zeigen würden.

Zinn- nnd Cadminmamalgam zeigten eine Znstandsänderung bei den Pnnkten der schnellen Widerstandsändernng. Zinnamalgam kühlte sich von 150° bis 93° regelmäfsig ah, dann stieg die Temperatur plötzlich anf 95° und hlieb einige Zeit constant, hieranf sank sie weiter regelmäfsig his 75°, nm dann viel langsamer sich weiter abznkühlen. Oherhalb 95° ist das Amalgam flüssig, nnter 75° fest; zwischen beiden scheiden sich die Krystalle langsam ab. Cadmiumamalgam zeigte beim Ahkühlen nnr einmal eine Wärmeentwickelung; die Temperatur, hei der diese Wärmeentwickelung auftrat, sowie die heiden des Zinnamalgams entsprachen den ausgezeichneten Puukten der Widerstandscurveu. Das Ziukamalgam aber zeigte keine Unregelmäfsigkeit beim Abkühlen.

Hierauf wurde die Ausdehnuug des Zinkamalgams untersucht in einer Glaskugel mit capillarer Ansatzröhre, die eine geringe Meuge einer hocbsiedenden Flüssigkeit als Index enthielt. Dic Versuche ergaben, dafs bis zu 36° die Ausdehnnng der Temperatnr proportional war, sodann nahm die Ausdehnnng allmälig schneller zu; hei sinkender Temperatnr war das Volumen gröfser als bei steigender. Wurde das Amalgam mehrmals erwärmt, so waren Anfaugs- uud Endvolnmen eiuander gleich; wenn es hingegen einige Wochen gestanden, erwies sich das Endvolumen gröfser als das nrsprüngliche. Wenn hiernacb auch der Volnm-Ausdehnnngscoefficient oherhalb 36° gröfser war als bei niedereren Temperaturen, wurde keine plötzlicbe Volumzunahme eutdeckt hei der Temperatnr, hei welcher die plötzliche Widerstandsahnahme erfolgt.

Die Wärmemenge, welche das Amalgam heim Ahkühlen abgiebt, hat mit genügender Genauigkeit nicht gemessen werden können. Die thermo-elektromotorischc Kraft von Zinkamalgameu gegen verschiedene Metalle nahm mit der Temperatur gleichmäfsig zn. Endlich ist die Temperaturzunahme des Amalgams verfolgt worden, wenn ihm Wärme von einer constanten, höher temperirten Quelle zugeführt wird. Die Temperatnr blieh hei 36° etwa zwei Secunden lang stationär und zwar für alle Amalgame hei demselben Grade, hei welcbem somit eine Wärmeahsorption eintritt. Ferner trat ein Stillstand ein hei einer Temperatur nahe dem früher erwähnten Punkte Q, bei welchem der Widerstand plötzlich ahfällt; hier zeigte sich gleichfalls eine Wärmeahsorption. Hingegen fand man eine Wärmeentwickelnng bei dem Pnnkte R, der einer Znnahme des Widerstandes entspricht. Eine Schmelzung des Amalgams schien nnterhalb 100° nicht eingetreten zu sein, doch war es hei dieser Temperatnr weicher geworden. Unter gewissen Annahmen lassen sich ans der Daner des Temperatnrstillstandes die absorbirten und entwickelten Wärmemengen berechnen, wobei sich ergiebt, dafs die bei R entwickelte Wärmemenge geringer ist als die hei P und Q znsammen absorbirte.

In einem Schlnfsabschnitte gieht Herr Willow eine Vorstellnng von der Constitntion der Zinkamalgame, durch welche die experimentell gefundenen Erscheinnngen ihre Erklärung finden. Wie sich Verf. nach Schlnfs seiner Ahhandlnng überzeugte, stimmt seine Hypothese von der Constitntion der Zinkamalgame im wesentlichen mit der von Guillaume znr Deutung der magnetischen Eigenschaften des Nickelstahls aufgestellten Anschaunng über die wahrscheinliche Constitution dieser Legirungen. An dieser Stelle soll nnter Hinweis auf die Originalahhandlung nicht weiter hieranf eingegangen werden.

R. J. Strutt: Dispersion der Kathodenstrahlen durch Magnetismus. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 478.)

Nach Birkeland werden bei der Deflection eines schmalen Bündels von Kathodenstrahlen durch ein Magnetfeld einige von diesen Strahlen stärker abgelenkt als andere, nnd auf einem fluorescirenden Schirme erhält man ein ans einer Anzahl von hellen Linien mit zwischenliegenden, dunkeln Streifen bestehendes „magnetisches Spectrnm“ (Rdsch. 1896, XI, 666). Offenhar müssen hier die Kathodenstrahlen, welche einen von den hellen Streifen erzeugen, in irgend einer Weise verschieden sein von denen, welche ein anderes helles Band hilden, entweder bezüglich ihrer Geschwindigkeit oder in dem Verhältnifs ihrer Masse zu ihrer Ladung. Freilich kann man nicht annehmen, dafs eine Katbode gleicbartige Partikelchen aus-

sendet, die zwei besondere Geschwindigkeiten besitzen, ohne dass auch die zwischenliegenden Geschwindigkeiten vorkommen, deren Fehlen aber durch die dunkeln Zwischenräume erwiesen ist. Eine gleichzeitige Emission verschieden schneller Partikel ist daher nicht annehmbar; wohl aber sind bei den Entladungen der Inductionsspiralen mehrere Maxima und Minima der Potentialdifferenz denkbar, und durch sie könnten die gesonderten hellen Streifen nach einander erzeugt werden in solcher Schnelligkeit, dafs das Auge dies nicht wahrnehmen kann.

Um zu einer Entscheidung zwischen diesen verschiedenen Möglichkeiten zu gelangen, untersuchte Herr Strutt Kathodenstrahlen, die durch die continuirliche Entladung einer Batterie von Accumulatorzellen erzeugt werden. Wenn das magnetische Spectrum hier nicht erzeugt werden kann, so wird überzeugend dargethan, dafs seine Bildung von besonderen Eigenthümlichkeiten der Inductorium-Entladung herrührt und nicht daher, dafs im Kathodenbündel mehr als eine Art von Partikeln enthalten sind. Eine Entladungsröhre mit scheibenförmiger Kathode, der als Anode ein die Röhre abschliefsendes Messingrohr mit einem Schlitz gegenüber stand, durch den ein dünnes Bündel Kathodenstrahlen in eine Glaskugel treten und sich auf der Wand durch einen Lichtfleck markiren konnte, wurde mit einer Batterie von 800 Zellen verbunden und bis zum Auftreten der Kathodenstrahlen evacuirt. Wenn nun senkrecht zu dem Strahlenbündel ein Magnetfeld erzeugt wurde, so wurde das Bündel abgelenkt, aber nicht in ein „Spectrum“ ausgebreitet, sondern es war schmäler und schärfer als ein nicht abgelenktes Bündel.

Dieselbe Röhre zeigte bei demselben Grade der Verdünnung ein sehr schönes „magnetisches Spectrum“, wenn sie von einer Inductionsspirale gespeist wurde. Hieraus folgt klar, dafs die Verschiedenheit der Strahlen nicht eine ihnen eigenthümliche Eigenschaft ist, sondern von einer Besonderheit der Inductorium-Entladung abhängt. Die Kathodenstrahlen, die von einer Batterie erzeugt werden, sind homogen.

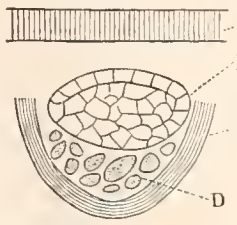
Ch. W. Greene: Die leuchtenden Organe des Porichthys notatus (Kugelfisch). (Journal of Morphology. 1899, Vol. XV, p. 667.)

Die phosphorescirenden Organe kommen bekanntermafsen vielen Tiefseefischen zu; in den grofsen Oceantiefen, in denen dieselben sich aufzuhalten pflegen, und welche für das Sonnenlicht nicht mehr zugänglich sind, scheint das Eigenleuchten der meisten darin hausenden Organismen von einer gewissen physiologischen Bedeutung zu sein, was schon aus der allgemeinen Verbreitung des merkwürdigen Phänomens in der inbetracht kommenden Fauna zu schliefsen ist. Im Anschlufs an frühere Beschreibungen der Leuchtorgane von Fischen (Rdsch. 1899, XIV, 572) soll im nachstehenden das Vorkommen eines besonderen Falles beschrieben werden. Die einzelnen Leuchtorgane des Porichthys sind in ihrem äufseren Aussehen den sogenannten Sinnesorganen der Seitenlinie sehr ähnlich; beide stellen kleine, mit unbewaffnetem Auge eben noch sichthare Knötchen dar, welche in langen, regelmäfsigen Reihen zwischen den Schuppen hervorragen. Die Anzahl dieser Leuchtknospen ist sehr bedeutend. Sie erstrecken sich auf alle Körperregionen.

Die Leuchtorgane sind unmittelhar unter der Epidermis eingebettet; sie bestehen im wesentlichen aus drei Theilen: 1) einer sogenannten Linse, 2) einer Drüse, und 3) einem Reflector.

Die Linse ist aus ganz durchsichtigen, stark lichtbrechenden Zellen aufgehaut; obwohl sie im einzelneu nicht die regelmäfsige, concentrische Anordnung der Augenlinse aufweisen, so besitzt das aus ihnen aufgebaute Organ nichts desto weniger sehr regelmäfsige Conturen, die im grofseu und ganzen den Namen „Linse“ rechtfertigen.

Die Linse liegt der sogenannten Drüse unmittelhar auf; letztere ist das eigentliche lichtproducirende Organ; sie hesteht im wesentlichen aus grofsen, verschieden geformten Zellen mit dichtem, körnigem Protoplasma. Die Zellen sind ohne irgend eine bestimmte Anordnung im bindegewebigen Stroma gelagert.



Den Abschlufs und den tiefsten Theil des Leuchtorganes bildet der sogenannte Reflector. Er wird fast ausschliefslich aus dicken, glatten, stark lichtbrechenden Fasern aufgebaut, welche in dicht angeordneten Büscheln ein becherförmig ausgehöhltes Polster für die Aufnahme der Drüse und der Linse hilden (vergl. nebenstehendes Schema: e = Epidermis, L = Linse, D = Drüse, R = Reflector).

Es ist somit beim Aufhau des Leuchtorganes für eine möglichst intensive und zweckmäfsige Ausnutzung des producirten Lichtes genügend gesorgt.

Von irgend welchen Beziehungen des Leuchtorganes zum Nervensystem konnte Verf. sich nur in zwei Fällen überzeugen, in welchen es ihm mittels der Golgischen Färbung gelang, feine, an die Linse herantretende Nervenfasern nachzuweisen. Es läfst sich jedoch mit Sicherheit das Vorhandensein von speciellen Nervenstämmen, oder sonst von einem Nervenreichthum, welcher gewöhnlich den Sinnesorganen zukommt, ausschliefsen. Auch das Functioniren der Leuchtorgane kann Verfasser keinesfalls auf nervöse Impulse zurückführen, wie auch aus den physiologischen Versuchen zu schliefsen ist.

Was die Entwickelung des Leuchtorganes betrifft, so entstehen Linse nnd Drüse aus dem Ectoderm durch Wucherung der Epidermis. Der Reflector entsteht dagegen aus dem subepidermoidalen Bindegewebe durch Verdichtung und regelmäfsige Anordnung der Faserzüge.

Die Beobachtung der thätigeu Organe ergiebt so manche iuteressante Thatsache: Beobachtet man einen Kugelfisch in seiner gewöhnlichen Lage im Aquarium, so ist, auch im dunkeln Raume, kein Leuchteu wahrzunehmen; man gewahrt höchstens ein schwaches Aufleuchten beim Andrücken des Fisches an die Wand des Behälters.

Das Bild ändert sich jedoch mit einem Schlage, falls man das Seewasser durch Zusatz von Ammoniak schwach alkalisch macht; in etwa fünf Minuten erreicht das Leuchten sein Maximum, und zwar ein ziemlich bedeutendes; es sind dabei die einzelnen Leuchtknospen deutlich als solche zu unterscheiden. Nach weiteren fünf Minuten nimmt das Leuchten an Intensität allmälig ab, um innerhalh 20 Minuten fast völlig zu erlöschen. Reiben der Knospen mit dem Finger vermag die Leuchtkraft für kurze Zeit zu steigern. Das ammoniakalische Wasser ist noch fünf his sechs Stunden nach dem Tode des Thieres imstande, ein Leuchten der Knospe hervorzurufen.

Die Application von Inductionsströmen au die Oberfläche des Thieres vermag ebenfalls ein intensives Aufleuchten hervorzurufen: es müssen jedoch ziemlich starke Ströme zur Anwendung gelangen.

Dies ist von grofser Bedeutung als weitere Stütze für die Annahme von der Unabhängigkeit des Leuchtens von nervösen Impulsen. Elektrische Reize, welche die heftigsten Muskelcontractionen beim Thiere verursachen, sind nämlich von gar keinem Einflusse auf die Leuchtorgane.

Verf. nimmt daher an, dafs das Aufleuchten nur auf directer Reizung der betreffenden Organe beruht, durch welche die Drüse zur Production von oxydablen Stoffen angeregt wird, deren Verhrennung nach der allgemeinen Aunahme das Leuchten erzeugt. Die Function des Reflectors und der Linse ist ohne weiteres klar, sie ist eine rein physikalische. A. G.

H. M. Vernon: Die Wirkung des Alters (staleness) der Geschlechtszellen auf die Entwickelung der Seeigel. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 350.)

Die Einwirkung des verschiedenen Altersgrades der Eier und Samen eines Organismus auf die spätere Entwickelung scheint noch wenig untersucht zu sein, obschon dieses Moment in der Natur zweifellos eine Rolle spielen mufs; denn nicht allein bei niederen Thierklassen hängt es vom Zufall ab, ob Eier und Samen im frischen Zustande, oder nach längerer Zeit mit einander in Berührung kommen, auch bei den höheren Thieren und selbst beim Menschen kann das Alter der sich befruchtenden Geschlechtszellen verschieden sein. Bisher war der Einflufs des Alters von Ei und Samen vorzugsweise hezüglich des Zustandekommens von Polyspermie, des Eintritts mehrerer Spermatozoen in ein Ei, und der dadurch bedingten Entwickelungsanomalien untersucht; Verf. stellte sich aber die besondere Frage, in welcher Weise auf die abnorme Entwickelung das Alter des Eies und in welcher das des Samens einwirke, und ob das normal sich entwickelnde Ei alter Geschlechtszellen sich weiter so entwickelt wie das frischer Zellen.

Die Versuche wurden an der biologischen Station zu Neapel in folgender einfachen Weise ausgeführt: Die Eierstöcke und Hoden von reifen Exemplaren des Strongylocentrotus lividus wurden in Wasserflaschen geschüttelt und Theile des Inhalts mit einander vermischt entweder unmittelbar oder nach Verlauf einer bestimmten Stundenzahl. Die gemischten Flüssigkeiten liefs man eine Stunde lang stehen, gofs sie in Bechergläser und verdünnte sie mit dem zehnfachen Volumen Wasser. Vierundzwanzig Stunden später wurde etwas von dem aufgerührten Inhalt in eine Glaszelle gebracht, mit einem Tropfen Sublimatlösung versetzt, so dafs die getödteten Blastulae zu Boden sanken. Man zählte sodann die normal und die abnorm entwickelten Blastulae, sowie die nicht segmentirten Eier und erhielt so vergleichbare Durchschnittswerthe, da zu jedem Versuche Geschlechtszellen von mehreren reifen Individuen genommen waren und nur die Zeit der Entnahme variirt wurde. Das Ergebnifs seiner Versuche fafst Herr Vernon in folgende Sätze zusammen:

1. Wenn Eier und Samen von Strongylocentrotus lividus vor der Befruchtung verschieden lange Zeit in Seewasser aufbewahrt werden, dann nimmt in den ersten 20 bis 27 Stunden etwa die Zahl der normal gebildeten Blastulae nur um etwa 1 Proc. in der Stunde ab. Nachher stellt sich die abnorme Entwickelung schnell ein, so dafs in der Regel nach weiteren neun Stunden ungefähr überhaupt keine Blastulae erhalten werden. Die Geschwindigkeit der Abnahme der Zahl normaler Blastulae kann bis auf 18,9 Proc. in der Stunde steigen.

2. Wenn Eier von nicht mehr als 27 Stunden Alter von gleich alten Samen befruchtet werden, so werden factisch ebenso viele Blastulae erhalten, wie wenn alte Eier mit frischem Samen, oder frische Eier mit altem Samen befruchtet werden. Nach 27 Stunden jedoch sinkt die Zahl der Blastulae, die man erhält, wenn beide Producte alt sind, schneller ab.

3. Larven, die von alten Eiern und altem Samen erhalten werden, sind von derselben Gröfse, wie die aus frischen Geschlechtsproducten, aber die aus frischen Eiern und altem Samen entstandenen sind entschieden gröfser als die normalen, während die von alten Eiern und frischem Samen entschieden kleiner sind. — Eine Erklärung für dieses letztere eigenthümliche Verhalten hat nicht aufgefunden werden können.

A. Fleroff: Einflufs der Nahrung auf die Athmung der Pilze. (Botanisches Centralblatt. 1899, Bd. LXXIX, S. 282.)

Verf. stellte sich die Frage, welche Wirkung die schnelle Abwechselung der Nährlösungen mit verschiedenen organischen Stoffen auf die Athmungsenergie der Pilze ausübe und auf welche Weise der Mangel der Nahrung die Athmung beeinflusse. Als Object diente der Köpfchenschimmel (Mucor Mucedo), bei den Versuchen der zweiten Reihe auch der Champignon (Agaricus campestris). Die Kulturen von Mucor Mucedo wurden unter allen bacteriologischen Vorsichtsmafsregeln in Erlenmeyerschen Kolben ausgeführt. Die Nährlösung hatte folgende Zusammensetzung: Wasser 100, Ammoniumphosphat 0,2, Kaliumnitrat 0,2, Magnesiumsulfat 0,05, Calciumchlorat 0,01, Pepton 1,0, Kohlenhydrate oder andere organische Verbindungen 6,0.

Nach Erreichung der üppigen Entwickelung des Pilzes, doch vor der Sporenbildung, bestimmte Verf. die während einer Stunde ausgeathmete Kohlensäure (mit dem in Pettenkoferschen Röhren befindlichen Barytwasser). Dann wurde die Nährlösung schnell entfernt, das Mycelium 4- bis 6mal mit sterilisirtem Wasser abgespült und eine neue Nährlösung hinzugefügt. Auch wurde die Athmung beim Hungern des Pilzes bestimmt, wobei das Mycel sich in reinem Wasser befand.

Es ergab sich, dafs Mucor Mucedo gegen die Nahrung aufserordentlich empfindlich ist. Der Ersatz des Nährstoffes gegen einen anderen mehr oder minder nahrhaften Stoff verursacht sogleich eine Zu- oder Abnahme der ausgeathmeten Kohlensäure. Im Mittel wurden von Mucor im Laufe einer Stunde 28,8 mg CO_2 auf 1 g Trockensubstanz ausgeschieden.

Die Entziehung des Nährsubstrates ruft bei Mucor sogleich eine bedeutende Verlangsamung der Athmung hervor; umgekehrt erhöht die Zufuhr der Nährflüssigkeit schnell die Athmungsenergie. Bei Mangel an Nahrung tritt die Sporenbildung sogleich ein.

Mucor Mucedo stellt also den Typus eines Pilzes dar, der fast keine Nährstoffe anhäuft und die Nahrung direct dem Substrate entzieht.

Ganz anders verhielt sich Agaricus campestris bei den Hungerversuchen. Die Fruchtkörper dieses Hutpilzes entwickeln sich und wachsen ohne Nährsubstrat und ohne Wasser; während ihrer Entwickelung brechen die Pilze das Velum durch und bilden die Sporen. Die Entziehung des Nährsubstrates hat auf die Athmungsenergie keinen Einflufs, sogar nach einem Tage noch nicht. Mit weiterem Wachsthum sinkt die Athmungsenergie allmälig; während der Sporenbildung kann man eine geringe Erhöhung der Athmung beobachten. Die Athmungsenergie des Champignons ist im allgemeinen sehr gering (3,2 mg CO_2 in einer Stunde für 1 g Trockensubstanz).

Nach dem gesagten stellt der Fruchtkörper von Agaricus campestris den Typus eines Pilzes dar, der bedeutende Mengen des Nährstoffs enthält, so dafs deswegen die Entziehung des Substrates und des Wassers keinen Einflufs auf die Athmung (in den ersten Tagen) ausübt. F. M.

Literarisches.

J. Scheiner: Strahlung und Temperatur der Sonne. 8°, 99 S. (Leipzig 1899, W. Engelmann.)

Zweifellos werden Astronomen und Physiker das Erscheinen der vorstehenden, kleinen Monographie, in welcher der Verf. die zerstreuten Arbeiten über die Strahlung und Temperatur der Sonne gesammelt und übersichtlich zur Darstellung gebracht hat, dankbar begrüfsen. Mit anerkennenswerthem Geschick hat der Verf. die physikalische Literatur durchforscht und für seinen Zweck, die Festlegung des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnifs von der Temperatur der Sonne, verwerthet. Unter den verschiedenen Strahlungen, deren Quelle die Sonne ist, nimmt die Wärmestrahlung den Haupttheil der Schrift (S. 15 bis 80) ein. Die kritische Schilderung der Messungen der Solarconstante und die Ableitung der effectiven Sonnentemperatur aus den wahrscheinlichsten

Werthen der Solarconstante mufs hier als besonders verdienstvoll hervorgehoben werden. Ref. hat in dieser Untersuchung nur die Berücksichtigung der Messungen von Rizzo vermifst, der nicht nur aus eigenen Beobachtungen eine kleinere Constante abgeleitet, sondern auch gezeigt hat, dafs die Langleyschen Beobachtungen besser mit der kleineren Sonnenconstante übereinstimmen, als mit dem gröfseren Langleyschen Werthe (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 121). Vielleicht wäre auch Verf. zu einer niedrigeren Sonnentemperatur gelangt, als die von ihm abgeleitete von 7000°.

Viel kürzer behandelt mufsten werden die Lichtstrahlung der Sonne, für deren Messung objective Apparate noch fehlen, die Sonnenstrahlung chemischer Wirksamkeit und die elektrodynamische Strahlung der Sonne, weil für beide letztere kaum noch zuverlässige Beobachtungen vorliegen. (Die Angabe des Herrn Scheiner, „dafs es gelungen ist, Wärmewellen zu beobachten, deren Länge bis an den zehnten Theil des Millimeters heranreicht", dürfte dem gegenwärtigen Stande dieser Frage wohl etwas vorauseilen, da, soviel dem Ref. bekannt, die längsten, von Herrn Rubens gemessenen Wärmewellen einige sechzig μ betragen. Der Schlufs, den Herr Scheiner aus seiner Angabe ableitet, kann gleichwohl vollkommen gebilligt werden.) Der Verf. hat es auch in diesen kurzen Kapiteln verstanden, nicht allein das Facit der bisherigen Arbeiten zu ziehen, sondern auch den Weg anzudeuten, auf dem die weiteren Untersuchuugen fortschreiten müssen.

Für die Sonnentemperatur, deren Constanz nach der sehr wahrscheinlichen Helmholtzschen Theorie auf der Contraction der Sonnenmaterie beruht, ist die Kenntnifs des Sonnendurchmessers von grofser Wichtigkeit. Herr Scheiner hat daher in einem Anhange (S. 85 bis 99) die Frage nach dem Durchmesser der Sonne behandelt uud den jetzigen Stand unserer Keuntnisse über denselben klar präcisirt.

Die Wichtigkeit des in der vorliegenden Monographie behandelten Gegenstandes wird für dieselbe auch in weiteren Kreisen Interesse wecken. Jedem, der über die Strahlung und die Temperatur der Sonne zuverlässige Belehrung sucht, kann das Buch aufs wärmste empfohlen werden.

Zoologische Wandtafeln, herausg. von R. Leuckart und C. Chun. Serie II, Tafel 6—8. (Kassel, Th. Fischer.)

Die drei vorliegenden, von F. Braem bearbeiteten Tafeln behandeln die Anatomie des Frosches, und zwar ist auf Tafel 6 das Skelet, auf Tafel 7 das Urogenitalsystem, auf Tafel 8 das Nervensystem zur Darstellung gelangt. Die erste Tafel enthält eine stark vergröfserte Abbildung des Skelettes von Rana tigrina, zwei mit Benutzuug der von Ecker und Parker gegebenen Abbildungen angefertigte Zeichnungen des Schädels (Ober- und Unterseite), in welchem Primordialschädel und Deckknochen durch verschiedeue Farben unterschieden sind, einen Längsschnitt durch das proximale Gelenkende des Os femoris und zwei verschiedene Ansichten des fünften Wirbels.

Auf der zweiten Tafel sind nehen dem Urogenitalapparate beider Geschlechter von Rana temporaria und esculenta zum Vergleich schematische Zeichnungen des Urogenitalsystems der Urodelen uach Spengel, sowie eine nach demselbeu Autor copirte Abbildung eines Segmentaltrichters aus der Niere der Larve von Siphonops gegehen. Die dritte Tafel bringt Gesammtdarstellungen des Centralnervensystems in dorsaler und ventraler Ansicht, unter Berücksichtigung ihrer Lage zu den übrigen Organen des Körpers. Auch der Sympathicus ist, durch hesondere Färbung hervorgehoben, mit dargestellt.

R. v. Hanstein.

G. Haberlandt: Briefwechsel zwischen Franz Unger und Stephan Endlicher. Mit Porträts und Nachhildungen zweier Briefe. (Berlin 1899, Gebr. Borntraeger.)

Ein grofser Theil von Franz Ungers bandschriftlichem Nachlasse war nach dem Tode seiner Kinder als Geschenk seines Schwiegersohnes, Herrn Schrenckh, in den Besitz des botanischen Instituts der Universität Graz gelangt. Aus diesen Schriftstücken hat Herr Haberlandt den interessanten Briefwechsel zwischen Unger und seinem Freunde Endlicher, zweien der „feinsten und originellsten Geister ihrer Zeit" ausgewählt; mit einer Einleitung und zahlreichen erläuternden Anmerkungen versehen, liegen sie jetzt in einem hübsch ausgestatteten Bande „als wichtiges und lehrreiches Material zur Geschichte der Botanik im 19. Jahrhundert den Freunden historischer Betrachtungsweise" vor. Es siud 90 Briefe von Unger und 49 von Endlicher; augenscheinlich hatte sich Unger nach dem Tode seines Freundes die an ihn gerichteten Briefe von der Witwe zurückerbeten. In einem grofseu Theile dreht sich die Correspondenz um die Herausgahe der von beiden Freunden gemeinschaftlich verfafsten „Grundzüge der Botauik", des ersten Lehrbuches, das mit Holzschnitten ausgestattet war. Wie der Hauptantheil des Briefwechsels auf Unger fällt, so wird seine Eigenart und seine wissenschaftliche Thätigkeit auch am charakteristischsten dadurch beleuchtet. Höchst bemerkenswerth ist eiu Brief vom 3. Nov. 1832, aus dem hervorgeht, dafs Unger der erste war, der Blütheudiagramme entworfen hat. Aus anderen Briefen erhalten wir, namentlich auch dank den von Herrn Haberlandt beigefügten Anmerkungen, werthvolle Aufschlüsse über Ungers Autheil an der Begründung des Endlicherschen Systems, über seine Entdeckung der Beschaffenheit des Cambiums und der allgemeinen Verbreitung von Zelltheilungen in den Geweben der höheren Pflanzen und über vieles audere mehr. Der Gegensatz zwischen dem leicht erregten, zu naturphilosophischer Betrachtung geneigten Unger und dem hedächtigen, weitgehenden Raisonnemcnts abholden Endlicher zeigt sich u. a. recht deutlich in ihrer Correspondenz über Ungers Entdeckung der Schwärmsporen von Vaucheria (1842). Nicht ohne Heiterkeit liest man auch den Grund, warum Unger dem betreffenden Werke nicht, wie auch geplant war, den Titel: „Die Thierwerdung der Pflanze", sondern den bekannten „Die Pflanze im Momente der Thierwerdung" gah. Endlicher hatte ihm nämlich im April 1842 geschriehen: „Giehst Du der Sache einen Titel, in dem die Pflanze vor dem Thiere steht, so kommt die Censur an mich, und dann wird nichts gestrichen, nicht weil Du es geschriehen, sondern weil ich mir eher die Hand ahhauen liefse, als ich etwas striche."

In einem Anhauge bringt Herr Haberlandt einige Schriftstücke zum Ahdruck, durch welche die auch in Sachs' Geschichte der Botanik übergegangene Behauptung, Endlicher sei durch Selbstmord gestorben, endgültig heseitigt wird.

Die 18 Seiten umfassende Einleitung des Herausgebers gieht einen guten Ueherhlick über das Lehen und die gegenseitigen Beziehungen der heiden Männer, die in der Geschichte der Botanik eine so hervorragende Bedeutung haben. F. M.

Hans Bruno Geinitz †.

Nachruf.

Mit H. B. Geinitz, der am 28. Januar d. J. in Dresden verstarh, ist einer der ältesten deutschen Geologen dahingeschieden. Für jeden Fachgenossen unserer Tage war es eine hohe Freude, wenn es ihm vergönnt war, den liehenswürdigen alten Herrn persönlich kennen zu lernen. Und wie freute dieser sich und mit welchem jugendlichen Eifer that er es, wenn er den jüngeren Ge-

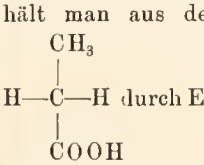
Hochinteressant gestalteten sich die magnetischen Beobachtungen in diesen nördlichen Gegenden. Diese wurden von Capitän Scott-Hansen ausgeführt, der sehr tüchtig gearbeitet hat. Durch die Hülfe des Herrn Neumayer haben wir eine sehr gute magnetische Ausrüstung bekommen; mit einem von ihm besonders construirten Apparate haben wir Declinations- wie auch Inclinations- und Intensitätsbestimmungen gemacht. Es sind sehr schöne Ergebnisse erzielt worden, doch gestattet die Zeit es nicht, jetzt Specialresultate mitzutheilen. Magnetische Störungen sind aufserordentlich häufig. Die Magnetnadel war nie ruhig, bewegte sich fast immer, bald auf die eine, bald auf die andere Seite. Es war auch deshalb eine schwere Arbeit, weil man mit feinen Instrumenten immer bei der grofsen Kälte mit unbedeckten Händen arbeiten mufste. Es wurde uns darum aufserordentlich erschwert, zuverlässige und constante Beobachtungen zu machen.

Es dürfte zum Schlufs noch von Interesse sein, über das Leben dort oben ein paar Worte zu sagen. Lebeweseu hahen wir im Sommer überall gefunden. Walrosse haben wir inmitten des Polarmeeres im Winter 1893 auf 79° beobachtet, wo kein Land in der Nähe war. Die Thiere scheinen merkwürdige Wanderungen machen zu können. Robben haben wir, im Sommer natürlich, selbst auf 84° nördl. Br. beobachtet, Spuren von Füchsen auf dem 85. Grad wahrgenommen. Möven und verschiedene Vögel sahen wir jeden Sommer überall bis auf die nördlichsten von uns erreichten Breiten. Walfische (Narvale) und Bären wurden ebenfalls beobachtet. Im Wasser haben wir auch viel Leben gefuuden, besonders Crustaceen. Das meiste von diesem Leben war typisch arktisch oder polar. Wir habeu viel neue Formen gefunden, die noch nicht bekannt sind, neue Genera und Species. — Man mufs sich also den Nordpol nicht ganz von allem Leben verlassen vorstellen. Es giebt wahrscheinlich keine Stelle auf der Erde, wo man nicht Leben irgend einer Art finden wird.

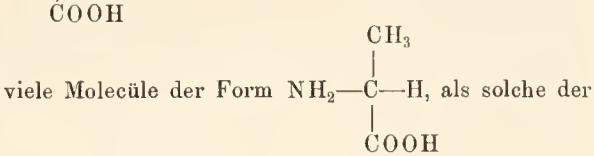
Emil Fischer: Ueber die Spaltung einiger racemischer Amidosäuren in die optisch activen Componenten. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1899, Jahrg. XXXII, S. 2451 u. 3638.)

Bei der Spaltung der Proteïnkörper durch Fäulnifs oder chemische Agentien entstehen Amidoverbindungen (Leucin, Tyrosin, Glutaminsäure u. a. m.), welche ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten und daher optisch activ sind. Versucht man jedoch, diese Körper synthetisch darzustellen, so gelangt man zu Verbindungen, welche keine optische Activität besitzen, und, ohwohl sie im übrigen den natürlichen Producten entsprechen, wegen ihres abweichenden, optischen Verhaltens und einiger anderer hier nicht näher zu erwähnender, geringer Abweichungen als nicht identisch mit den natürlichen Fäulnifsproducten angesehen werden können. Dieselbe Erfahrung hat man bei der Darstellung aller im natürlichen Zustande optisch activen Körper gemacht, und es bedurfte stets eines besonderen Verfahrens, um aus dem inactiven, synthetischen Producte zu einem optisch activen, dem natürlichen gleichen zu gelangen.

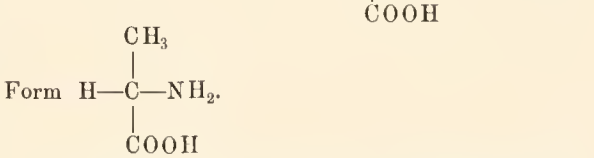
In der That mufs, wenn man zum Aufhau eines Körpers, welcher ein asymmetrisches Kohlenstoffatom euthält, von einem optisch inactiven ausgeht, wiederum ein optisch inactiver Körper entstehen. Denn in einer Kohlenstoffverbindung, welche beispielsweise zwei gleiche Suhstituenten enthält, sind diese vollständig gleichwerthig, und es werden daher, weun man einen Substituenten, z. B. ein H-Atom durch die Gruppe NH_2 ersetzt, zwei Verbindungen mit je einem asymmetrischen Kohlenstoffatom entstehen. In diesen wird im einen Falle die substituirte (NH_2)-Gruppe nach der einen, im anderen nach der geometrisch entgegengesetzten Seite gelagert sein. So erhält man aus der optisch inactiven Propionsäure



durch Einführen einer Amidogruppe ehenso



viele Molecüle der Form



als solche der

Form

Die beiden so entstandenen Monoamidopropionsäureu zeigen optisch entgegengesetztes Verhalten und werden daher als „optische Antipoden“ bezeichnet. Da sie nun in gleicher Menge in dem künstlich dargestellten Product enthalten sein werden, so wird dieses selbst optisch inactiv sein. Man nennt solche Verbindungen nach dem alten Beispiele der Traubensäure, welche aus gleich vielen Molecülen der Rechts- und Links-Weinsäure besteht, racemische[1]). Zu ihnen gehören auch die schon erwähuten Amidosäuren, deren Synthese bis zum Racemkörper bereits vor längerer Zeit gelungen ist; die Spaltung dieses jedoch in die optisch activen Componenten, und damit die vollständige Synthese der natürlichen Körper ist jetzt erst Herrn Emil Fischer geglückt, indem er eine der allgemeinen Trennungsmethoden zur Spaltung von Racemkörpern modificirte.

Die organische Chemie verfügt über drei, von Pasteur gefundene Methoden zur Spaltung von Racemkörpern:

1. Bezeichnet man in einem Gemenge, welches aus gleichen Theilen zweier optisch und geometrisch entgegengesetzten Componenten besteht, die eine mit $+A$, die andere mit $-A$, und läfst auf dasselbe eine andere optisch active Verbindung $+B$

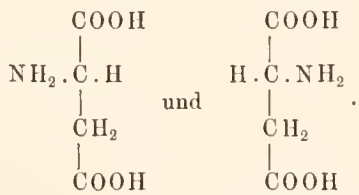
[1]) Acidum racemicum, die Traubensäure.

einwirken, so entsteht ein Gemenge der Verbindung $+B\ +A$ und $+B\ -A$. Diese beiden Verbindungen sind selbst optisch activ und einander entgegengesetzt, zum Unterschiede aber von den beiden Componenteu $+A$ und $-A$ auch in ihrem ganzeu chemischen Verhalten vollständig verschieden. Sie können daher nach den gewöhnlichen analytischen Methoden getrennt und aus ihnen die Componenten $+A$ und $-A$ abgespalten werden. Wäre z. B. die zu spaltende Racemverbindung ein Gemenge der Säuren $+A$ und $-A$, so würde man durch Einführeu einer optisch activen Base $+B$ zweierlei Salze $+B\ +A$ und $+B\ -A$ erhalten und aus diesen die activen Säuren gewinnen könuen.

2. In manchen Fällen kann die Spaltung durch die Thätigkeit von Mikroorganismen, namentlich Penicillium glaucum, vollzogen werden, indem diese den rechtsdrehenden Körper zerstören, den linksdrehendeu übrig lassen, oder umgekehrt. Bei diesem Verfahren erhält man also immer nur die eine der beiden activen Verbindungen.

3. In anderen Fällen unterscheiden sich die beiden Antipoden schon äufserlich, indem sie in grofsen entgegengesetzt hemiëdrischen Krystallen aus einem Lösungsmittel ausfallen. Dann können sie direct durch Auslese von einander getrennt und als Krystallkeime in ein noch ungetrenntes Gemenge übertrageu werden.

Zur Spaltung der racemischen Amidosäuren wareu bisher nur die beiden letztgenannten Methodeu mit Erfolg versucht wordeu, und auch sie liefsen sich nur in einigen Fällen anwenden. So kann das synthetische Asparagin, das saure Amid der Asparaginsäure, durch Krystallisation in die beiden optisch activeu Antipoden zerlegt werden, indem diese als grofse, hemiëdrisch-entgegeugesetzte Krystalle aus einer wässerigen Mutterlauge ausfalleu und mechanisch getreunt werden könuen. Von ihnen gelangt man dann zu den beideu optisch-activen Asparaginsäuren:



Mit Hülfe des Penicillium glaucum ist die Trennung des racemischen Leucins [α-Amidocapronsäure $CH_3—[CH_2]_3 . CH(NH_2) . COOH$] in seiue optisch-activen Componenten gelungeu, von welchen die Rechtsmodification dem natürlichen, bei der Fäulnifs entstehenden Leucin entspricht. Aehnlich verhält es sich mit der Glutaminsäure, einer der Asparagiusäure homologen Verbindung, welche durch Kocheu der Eiweifskörper mit verdünnter Schwefelsäure entsteht.

Die fruchtbarste Methode jedoch, die Spaltuug der Racemkörper durch Combination mit anderen optisch activen Substanzeu (Methode 1), war bisher bei den Amidosäureu nicht mit Erfolg benutzt worden. Für die einfachen Amidosäuren erklärt Herr Emil Fischer die bisherigen, negativen Resultate aus der geringen Verwandtschaft derselben zu Basen und Säuren, „welche die Combination mit Alkaloïden oder mit activen Säuren aufserordentlich erschwert“. Die Amidosäuren besitzen nämlich infolge der gleichzeitigen Anwesenheit von ein oder mehreren Amido- und Carboxylgruppen sowohl saure als basische Eigenschaften, welche die Salzbildung sehr erschweren. Diese Schwierigkeit hat Herr Fischer überwunden, indem er die Körper zuuächst in ihre Benzoylderivate überführte, sie durch Einwirken optisch-activer Alkaloide in Salze verwandelte und diese zerlegte. Aus diesen activen Benzoylverbindungen erhielt er dann die gesuchten, activen Amidosäuren selbst. Der Umweg über die Benzoylverbindungen erschien deshalb als besonders geeignet und Erfolg verheifsend, weil durch Einführen von Benzoylresten in die NH_2-Gruppe 1. die basischen Eigenschafteu der Amidogruppe aufgehoben und die Körper selbst als stärkere Säuren reagirfähiger mit Baseu werden; 2. das Krystallisationsvermögeu erhöht, und 3. die Wasserlöslichkeit erniedrigt wird.

Herr Fischer hat auf diesem Wege zuerst das racemische Alanin, die Asparaginsäure uud Glutaminsäure in ihre optisch-activen Componenteu zerlegt. Als active Basen benutzte er Strychnin und Brucin, welche sich bei der Spaltung der Racemkörper der Zuckergruppe bereits bewährt hatten. So wurde z. B. aus dem dargestellten racemischen Benzoylalaniu durch zweimalige Krystallisatiou des Brucinsalzes aus Wasser eine active Form in reinem Zustande gewonnen, welche Herr Fischer *l*-Benzoylalanin neunt. „Die entsprechende *d*-Verbiudung wurde aus den Mutterlaugen durch Darstellung des Strychninsalzes rein erhalten. Aus den beiden Beuzoylverbindungen lasseu sich dann durch Spaltung mit Salzsäure die beiden activen Alanine darstellen.“ In ähnlicher Weise wurde die racemische Benzoylasparagin- und Glutaminsäure zerlegt, welche beide bisher nicht bekaunt gewesen waren und deren Darstellung erst durch Modification eines bekannten Verfahrens zur Darstelluug der Benzoylderivate gelang.

In einer zweiten Veröffentlichung theilt Herr Fischer die Zerlegung des racemischen Tyrosins in die beiden optisch-activen Componenten mit. Dieselbe gelang, indem zunächst das racemische Benzoyltyrosin dargestellt und aus diesem mittels des Brucinsalzes ein actives Benzoyltyrosiu gewonueu wurde. Dieses liefs sich durch längeres Erhitzen mit 10 Proc. Salzsäure in Benzoësäure und actives Tyrosin spalten. Das so erhaltene Präparat erwies sich mit dem uatürlicheu Tyrosiu identisch, indem es die Polarisationsebene des Lichtes uach links dreht. Das bis dahiu nicht sicher bekannte, rechtsdreheude Tyrosin wurde aus dem Racemkörper durch Darstellung des Ciuchoninsalzes gewounen.

Das besprochene Verfahren zur Spaltung der syuthetischen Amidosäuren in ihre optisch-activen Componenten die Benzoylverbindungen zu benutzen, scheint für diese Klasse von Körpern allgemein an-

wendbar zu sein; mit seiner Hülfe ist die vollständige Synthese einiger wichtiger Spaltungsproducte des Eiweifses gelungen. Erich Meyer.

Francis Darwin: Ueber Geotropismus und die Localisation der sensitiveu Region. (Annals of Botany. 1899, Vol. XIII, p. 567.)

Denkt man sich zwei geotropische Organe, in denen das Vermögen, den Gravitationsreiz wahrzunehmen, nicht auf einen bestimmten Theil des Organes beschränkt, sondern über alle wachsenden Theile verbreitet ist, horizontal gelegt und das eine an seiner Basis, das andere an der Spitze befestigt, so werden sich heide Organe in gleicher Weise mit ihren freien Enden aufwärts krümmen, bis sie die verticale Lage erreicht habeu, in der sie dann verharren. Würde nun dasselbe Experiment mit Organen ausgeführt werden, hei denen nur die Spitze für den Schwerkraftreiz empfänglich ist, während der basale Theil sich nur infolge der Uebertragung des Reizes von der Spitze her krümmte, also wie es bei den Wurzeln der Fall ist, so läfst sich voraussehen, dafs das Organ mit freier Spitze sich wie die ehen besprochenen verhalten würde, d. h. es würde sich aufwärts krümmen, und wenn die sensitive Spitze vertical steht, so würde sie nicht mehr gereizt werden und daher auch aufhören, auf das sich krümmende Organ einen Reiz zu übertragen.

Was aber wird mit dem anderen Organe geschehen, bei dem die Spitze hefestigt und die Basis frei ist? Da die Spitze horizontal liegt, so wird sie gereizt, und der Reiz überträgt sich auf die motorische Region, so dafs das basale Ende sich aufzurichteu beginnt. Da nun die Spitze dauernd horizontal bleibt, so wird auch der Reiz nicht aufhören zu wirken, und die Folge davon mufs sein, dafs die Krümmung nicht aufhört, wenn der motorische Theil die verticale Lage erreicht hat, sondern dafs sie ad infinitum fortdauert.

Dieses Verfahren würde also eiu Mittel bieten, um die Localisation der Empfindlichkeit für den geotropischen Reiz an bestimmten Pflanzenorgauen festzustellen, wie dies durch die schöne Methode von Pfeffer und Czapek für die Wurzelspitze nachgewiesen worden ist (vergl. Rdsch. 1894, IX, 626).

Auf Wurzeln (von Keimpflanzen) vermochte Herr Darwin das geschilderte Verfahren uicht anzuwenden, da die Schlüpfrigkeit der Spitze die Fixirung hinderte, und da auch durch das Gewicht der Cotyledoneu Schwierigkeiten entstanden. Dagegeu gelaugeu Versuche mit Keimpflanzen von Gräsern, besonders von Sorghum, Setaria und Panicum. Zwischen dem Samen und dem scheidenartigen Cotyledon derselben befindet sich ein verhältnifsmäfsig langes hypocotyles Glied. Der Cotyledon ist nach Rothert heliotropisch reizbar, krümmt sich aher nicht selbst, während das Hypocotyl wenig heliotropisch reizbar ist, sich aber krümmt, wenn der Cotyledon einseitig heleuchtet wird (vergl. Rdsch. 1892, VII, 637).

Dieses Verhalten der hetreffenden Organe gegenüber dem Lichte benutzte Herr Darwiu als Fingerzeig zur Untersuchung ihres geotropischen Verhaltens. Keimpflanzen von Sorghum, Setaria u. s. w. wurden nach Abschneiden der Wurzeln [zur Verminderung des Gewichtes] dadurch fixirt, dafs der Cotyledon in ein Capillarröhrchen gesteckt wurde. Dieses erhielt horizontale Lage in feuchter Luft, und durch gelegentliches Besprühen wurden die Keimlinge mit Wasser versorgt. Obwohl viele derselben theils das Wachsthum einstellten, theils die geotropische Krümmung versagten, so lieferten doch die sehr zahlreichen Versuche im ganzen ein überzeugendes Ergehnifs.

Es trat genau das ein, was unter der Voraussetzung, dafs der Cotyledon das Sinnesorgan für die Schwerkraft sei, zu erwarteu war. Das freie Ende krümmte sich tagelang fortdauernd in einer Richtung, so dafs es wie eine Ranke eine Reihe von Windungen bildete oder sich sogar in Knoten verknüpfte. Drei oder vier vollständige Krcise ist das meiste, was Verf. heobachtete, doch ist kein Grund abzusehen, warum unter günstigen Bedingungen nicht mehr gemacht werden sollten. Einige der vom Verf. gegebenen Ahbildungen zeigen, dafs auch der Cotyledon sich etwas zu krümmen vermag, so dafs keine absolute Grenze zwischen motorischer und sensitiver Region besteht. Auch hemerkt Herr Darwiu, dafs das Auftreteu fortdauernder Krümmung im Hypocotyl nicht die Abwesenheit einer unabhängigen geotropischen Sensibilität in diesem Organe beweise, sondern nur lehre, dafs der Cotyledon in überwiegendem Mafse empfänglich ist.

Bei Ausführung derartiger Versuche am Klinostaten, also unter Aufhebung der Schwerkraft, und in vollständiger Dunkelheit hat Verf. fast keine Wiudungen beobachtet; doch gieht er zu, dafs dieser Punkt noch weiterer Untersuchungen bedarf, die auch zur Klarstellung einiger anderer Fragen wüuschenswerth erscheinen. F. M.

W. van Bemmelen: Zuckungen der erdmagnetischen Kraft in Batavia. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen Te Amsterdam. November 22, 1899.)

In den photographisch registrirten Cnrven der erdmagnetischen Elemeute zeigeu sich bekanntlich kleinere Unregelmäfsigkeiten, welchen der Verf. den Namen „Spasms“ (Zuckungen) gegeben hat. Da es wahrscheinlich war, dafs diese Unregelmäfsigkeiten gewisse Tages-, Jahreszeiten etc. bevorzugen, so erschien es dem Verf. lohnend, die hier inbetracht kommenden Gesetzmäfsigkeiten für Batavia näher zu untersucheu. Es ergab sich hierbei folgendes:

1) Eine halbjährliche Periode mit Maximis im März und September, Minimis im Juni und Januar. 2) Eine tägliche Periode mit einem Maximum um 3 Ubr Nachmittags und einem Minimum um 1 Uhr Nachts. 3) Eine Abhängigkeit von den Sonnenflecken. Ein Zusammenhang dieser Unregelmäfsigkeiten mit dem luftelektrischen Potential konnte nicht nachgewiesen werden; dagegen zeigtcn sich Uebereinstimmungen mit den periodischen Bewegungen des Nordlichtes. Inbezug auf den letzteren Punkt wird auf frühere Arbeiten von Escbenhagen und Arendt verwiesen. G. Schwalbe.

Henri Becquerel: Beitrag zum Studium der Radiumstrahlen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 206.)

Der durch ein magnetisches Feld ablenkbare Theil der Radiumstrahlen bietet Gelegenheit zu verschiedenen Experimenten, von denen Herr Becquerel einige, welche die durch schwarzes Papier hindurchgehenden Strahlen betreffen, mittheilt.

Um zu erfahren, ob die Luft einen Einfluss auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Strahlen ausübt, wurde die magnetische Ablenkung im Vacuum mit der in Luft in folgender Weise verglichen. In eine horizontale, einerseits geschlossene, an der anderen Seite mit einer Luftpumpe verbundene Glasröhre, die zwischen den Polen eines Elektromagneten senkrecht zum Magnetfelde stand, wurde eine kleine, horizontale, in schwarzes Papier gehüllte, photographische Platte gebracht. Auf dieser lag in einem kleinen, dünnwandigen Bleitrog die active Masse in einem kleinen Loche einer Pappe, unten durch schwarzes Papier, oben durch ein dünnes Aluminiumblatt bedeckt. Die Masse konnte so mehrere Stunden auf der Platte stehen, ohne sie zu verschleiern, und gab nur einen Eindruck direct unter der Quelle durch das Blei hindurch.

Man evacuirte nun die Röhre mehr oder weniger vollständig, liefs einen constanten Strom durch den Elektromagneten gehen, so dafs die Strahlen auf die photographische Platte gelenkt wurden und hier zur Seite der Quelle einen Eindruck hervorriefen. Nach 12 Minuten unterbrach man den Strom, liefs Luft eintreten und schickte sodann durch den Elektromagneten ebenso lange einen gleichen Strom wie früher, aber in umgekehrter Richtung, so dass die Strahlen nach der anderen Seite von der Quelle abgelenkt wurden und hier ein Bild erzeugten, das man mit dem ersten bequem vergleichen konnte. Die Versuche wurden bei Drucken von 7 mm, 2 mm, 0,1 mm und im fast absoluten Vacuum gemacht; die Bilder waren im Vacuum und in der Luft identisch und symmetrisch zu beiden Seiten der Quelle gelegen. Der Abstand des Bildes von der Quelle zeigte, dafs die Anwesenheit der Luft keinen merklichen Einfluss auf die magnetische Ablenkung ausübt.

Weiter wurde die Ablenkung verschiedener radioactiver Stoffe in der Weise mit einander verglichen, dafs zwei verschiedene Präparate neben einander, durch einen undurchlässigen Schirm von einander getrennt, in ihrer Wirkung auf die beiden Hälften einer photographischen Platte im Magnetfelde untersucht wurden. Zu den Versuchen wurden ein Carbonat und zwei verschiedene Chloride benutzt; die Bildhälften zeigten verschiedene Intensität, aber gleiche Ablenkung.

„Die Strahlen, die sich senkrecht zu einem gleichmäfsigen Magnetfelde fortpflanzen, beschreiben eine geschlossene Bahn, welche sie zum Emissionspunkt zurückführt.“ Dies wurde dadurch erwiesen, dafs man die photographische Platte mit der Gelatine nach unten richtete, und oben nahe dem Rande auf einer Bleiplatte die active Substanz hinstellte, die eine Quelle von kleinem Durchmesser bildete; die Wirkung zeigte sich an der Unterseite der Platte, wo die Strahlen im kräftigen Magnetfelde zur Quelle zurückkehrten. Man konnte auch an verschiedenen Stellen dieser geschlossenen Bahnen die Existenz der Strahlen durch hineingehaltene photographische Platten nachweisen.

Die bereits früher erkannte Heterogenität der Strahlenbündel konnte durch die Dispersion im Magnetfelde und die verschiedene Absorption der verschieden stark abgelenkten Strahlen genau nachgewiesen werden. Beobachtungen über Verschiedenheiten der Absorption vor und nach dem Durchgang durch Luftschichten sollen Gegenstand einer späteren Mittheilung werden.

Die Existenz geschlossener Bahnen der Strahlen im Magnetfelde läfst sich nach Herrn Becquerel verstehen, wenn man die fraglichen Strahlen mit den Kathodenstrahlen vergleicht und sie auffafst, als seien sie Kräften unterworfen, welche auf negativ elektrische, das Magnetfeld mit grofser Geschwindigkeit durchsetzende Massen einwirken. Hieraus lassen sich Vorstellungen über die geschlossenen Bahnen im gleichmäfsigen elektrischen Felde gewinnen, und für den Radius einer solchen kreisförmigen Bahn im Felde von 4000 C. G. S. ergaben sich Werthe von etwa 3,7 mm. Freilich hat man bisher in den Strahlen keine elektrische Ladungen nachweisen können. Aber es wäre möglich, dass man es hier mit ungemein kleinen, materiellen Massen zu thun habe, welche auch sehr schwache Ladungen mit sich führen, zu schwache, um leicht nachgewiesen werden zu können, während das Verhältnifs m/e (der Masse zur Ladung) von einer im Magnetfelde merklichen Gröfsenordnung wäre. Die oben im Magnetfelde von 4000 Einheiten gefundene Krümmung ergab für die Gröfse $m/e \cdot v$ (v gleich Geschwindigkeit) eine Zahl von derselben Gröfsenordnung wie die für die Kathodenstrahlen von Thomson, W. Wien und von Lenard gefundenen.

Diese bewegten Massen müfsten im elektrischen Felde eine von der Intensität des Feldes und dem Wege in demselben abhängige Ablenkung erfahren. Man hat bisher freilich für die Radiumstrahlen keine elektrostatische Ablenkung nachweisen können. Aber wenn man nach Analogie der Kathodenstrahlen Hypothesen über die Geschwindigkeit der Theilchen in den Radiumstrahlen macht, so müfste man, um eine merkliche Ablenkung zu erzielen, ein elektrisches Feld anwenden von mindestens $2{,}10^{12}$ Einheiten, oder eine Potentialdifferenz von 20000 V zwischen zwei 1 cm von einander entfernten Platten. Diese Potentialdifferenz übersteigt aber diejenigen, bei denen in Luft Funkenentladung eintritt, und könnte nur im Vacuum hergestellt werden. Derartige Versuche scheinen aber bisher nicht gemacht zu sein.

R. S. Willow: Ueber die Aenderung des Widerstandes einiger Amalgame mit der Temperatur. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 433.)

Die Aenderung des Widerstandes der Metalle mit der Temperatur, sowohl wenn die Metalle rein, als wenn sie durch Beimengung anderer verunreinigt sind, ist bereits vielfach untersucht worden; über Amalgame lagen aber bisher nur wenig Beobachtungen vor. Herr Willow hat nun auf Anregung des Herrn J. J. Thomson für Zink-, Zinn-, Cadmium- und Magnesium-Amalgam die Aenderungen des elektrischen Widerstandes unter dem Einflusse der Wärmeänderung innerhalb der Temperaturgrenzen 15° bis 140° C gemessen und bei der graphischen Darstellung der erhalteuen Zahlenwerthe Unregelmäfsigkeiten der Curven gefunden, welche er zu deuten versuchte.

Die zur Untersuchung benutzten Amalgame wurden aus reinen Metallen synthetisch dargestellt, wobei auf eine gleichmäfsige Durchmischung der beiden Bestandtheile grofse Sorgfalt verwendet wurde. Die Amalgame wurden danu flüssig unter Vermeidung von Luftblasen in flache Glasspiralen gegossen, in denen sie erstarrten; eingetauchte, dicke, amalgamirte Kupferstücke stellten die Verbindung zwischen dem Amalgamfaden in der Spirale und dem Widerstand messenden Apparate her. Die Spirale wurde in ein Oelbad gebracht und ihr Widerstand bei deu verschiedenen Temperaturen, in Intervallen von je 4°, gemessen.

Von Zinkamalgamen wurde eine Reihe verwendet, deren Zinkgehalt zwischen 4 Proc. und 40 Proc. variirte. Von jedem Amalgam konnten zwei Curven erhalten werden, die eine (A), wenn das Amalgam unmittelbar nach dem Erwärmen, das so oft wiederholt wurde, bis der Widerstand constant geworden (nach sechsmaligem Erwärmen), untersucht wurde, und eine zweite (B), wenn das Amalgam bei Zimmertemperatur mehrere Wochen gestanden.

Bei einem Amalgam von 4,8 Proc. Zink zeigt die Curve A bei steigender Temperatur von 15° an eine all-

nossen in den Sammlungen des kgl. Mineralienkabinets zu Dresden herumführen und ihm die geologischen Schätze und Wunder seines geliebten Sachsens zeigen konnte. Er verkörperte in seiner Person einen der letzten Geologen, wenn nicht gar den letzten jener älteren Zeit, die in all den verschiedenen, durch die zahlreichen Specialforschungen inzwischen so umfassend gewordenen Einzelgebieten der Geologie gleichzeitig Bescheid wufsten, und in allen führend dastanden. Ein hochbedeutendes Leben hat nunmehr seinen Abschlufs gefunden, und wenn Geinitz auch in den letzten Jahren seines Lebens schon sich der wohlverdienten Ruhe erfreute, so wird doch sein Fehlen im Kreise der Fachgenossen und besonders im engeren Kreise seiner Dresdener Freunde für sie alle eine schwer zu füllende Lücke hinterlassen. Aber ein treues, über das Grab hinaus dauerndes Andenken werden sie Alle dem lieben Todten bewahren!

Hans Bruno Geinitz erblickte in Altenburg am 16. October 1814 das Licht der Welt. Nach Beendigung seiner Schulzeit widmete er sich zunächst ebenda der Pharmacie und ging dann als Zwanzigjähriger zum Studium der Naturwissenschaften über, dem er sich von 1834 bis 1837 zu Berlin und 1838 in Jena widmete. Noch in demselben Jahre ward er Hülfslehrer an der technischen Bildungsanstalt zu Dresden. Seit 1846 zugleich Inspector des dortigen kgl. Mineralienkabinets, wurde er 1850 zum Professor der Mineralogie und Geognosie am Polytechnikum daselbst und 1857 zum Director des kgl. mineralogisch-geologischen und prähistorischen Museums im Zwinger ernannt. Besonders in dieser letztgenannten Stellung, die er bis 1894 bis zu seiner Pensionirung bekleidete, erwarb sich Geinitz ganz hervorragende Verdienste um die ihm unterstellte Sammlung, wie um die geologische Wissenschaft. Allerseits wurden seine Verdienste gebührend anerkannt: die sächsische Regierung ernannte ihn am 1. Mai 1878 zum Geheimen Hofrath und bei seinem Rücktritt 1894 zum Geheimrath; in der Deutschen geologischen Gesellschaft, der er seit ihrer Gründung angehörte, in der Gesellschaft „Isis“ zu Dresden nahm er eine führende Stellung ein; mit G. Leonhard redigirte er von 1863 bis 1879 die bedeutendste Fachzeitschrift Deutschlands, das „Neue Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie“. Auch seitens des Auslandes fand er vielfach die glänzendste Anerkennung; so war er z. B. der erste deutsche Gelehrte, dem die „Geological Society“ in London am 15. Februar 1878 die Murchisou-Medaille verlieh.

Seine umfassenden Kenntnisse und die Ergebnisse seiner Studien hat er in zahlreichen Schriften und Werken niedergelegt, in denen er sich besonders um die Kenntnifs der paläontologischen Verhältnisse Sachsens verdient machte. Seine Forschungen, besonders über die Steinkohlenverhältnisse und die Kreidebildungen Sachsens werden ihm einen unvergänglichen Namen in der Wissenschaft sichern. A. Klautzsch.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 15. Februar legte Herr Schulze den dritten Theil seiner „Bearbeitung Indischer Hexactinelliden“ vor, welche ihm von dem Indian Museum in Calcutta zur Untersuchung anvertraut waren. Es handelt sich um 14 Arten, von denen die Hälfte neu sind, darunter auch zwei Vertreter neuer Gattungen. — Ferner überreichte Herr Schulze die unter seiner Generalredaction bisher erschienenen zehn ersten Lieferungen des von der Akademie unterstützten Unternehmens „Das Thierreich“. Die Probelieferung enthält die Heliozoen von Schaudinn. Drei Lieferungen sind der Vogelklasse gewidmet und enthalten die Paradiesvögel von Rothschild, die Kolibris, Ziegenmelker und Verwandte von Hartert. Drei andere Lieferungen, bearbeitet von Michael, Canestrini, Kramer und Nalepa, enthalten Milbenfamilien. Je eine Lieferung bringt die Scorpione von Kraepelin; eine Abtheilung die Copepoden von Giesbrecht und Schmeil und die Sporozoen von Labbé. Acht Lieferungen sind in deutscher Sprache, eine in englischer und eine in französischer Sprache abgefafst.

Ein glänzendes Meteor bei Tage ist am 9. Januar um 2 h 55 m nachmittags im südöstlichen England von vielen Personen gesehen worden, während die Sonne am wolkenlosen Himmel hell leuchtete. In westöstlicher Richtung sich bewegend, flog es schnell durch den südlichen Himmel und endete seine Bahn gerade unter dem Monde, der zur Zeit im Südosten 33° hoch stand. Die Seltenheit einer Feuerkugel am Tage und die ungemeine Helligkeit, die sie besitzen mufste, um bei Anwesenheit der Sonne die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, verleiht der Erscheinung ein besonderes Interesse. Die „Nature“ vom 18. und 25. Januar bringt kurze Berichte von Augenzeugen; die Angaben sind jedoch wenig übereinstimmend trotz des günstigen Umstandes, dafs der Mond am Himmel stand, in dessen Nähe die sichtbare Bahn ihren Anfang genommen zu haben scheint. Der Strahlungspunkt des Meteors lag wahrscheinlich niedrig am SW-Himmel; genaueres wird erst erschlossen werden können, wenn Berichte aus dem nördlichen Frankreich eintreffen. Vorläufig scheint über die Bahn folgendes angegeben werden zu können: Das Meteor erschien 59 engl. Meilen (94,4 km) über einem Punkte, der 16 km östlich von Valognes bei Cherbourg liegt; es endete 36,8 km über Calais; die Länge der Bahn betrug 280 km; Strahlungspunkt — 280° — 12°. Die Geschwindigkeit ist zweifelhaft, da die Angaben über die Dauer der Erscheinung zwischen 1 und 4 Secunden variiren. Die Farbe wird meist als weifs angegeben.

Eine ganz eigenthümliche Spaltbarkeit zeigt das Eis der höheren Firne, das sich schon durch ein besonderes Aussehen auszeichnet. Auf hohen Kämmen, so am Lysskamm, zuweilen am Monte Rosa oberhalb des Sattels, am Dent Blanche und anderwärts, trifft man ein blasiges, hartes, graufarbiges Eis, das gleichförmig durchsichtig ist, zahlreiche Luftblasen enthält und dem Eise sehr ähnlich ist, das man in mittleren Höhen am unteren Rande eines Firns durch wiederholtes Frieren eines mit Schmelzwasser getränkten Schnees entstehen sieht. Gletscherkörner, welche für die gewöhnlichen Gletscher charakteristisch sind, trifft man hier nicht. Herr Albert Brunn hat nun im letzten Sommer bei einem Besuche des Tour Saillière, als er des Morgens über einen der vielen isolirten Firne kletterte, jedesmal, wenn er mit der Spitze der Axt gegen die gefrorene Oberfläche schlug, eine Detonation gehört. Bei aufmerksamer Beobachtung des in oben beschriebener Weise umgewandelten Firneises fand er nun, dafs bei jedem Schlage mit der Eisenspitze die Masse sich mehrere Meter weit senkrecht zur allgemeinen Oberfläche des Firns und stets nur in einer Richtung spaltete. Die ganze Eismasse verhielt sich wie ein gleichmäfsiger, einem spaltbaren Krystall vergleichbarer Block. Später am Tage, als die Temperatur der Umgebung eine andere geworden, zeigte sich die Erscheinung nicht wieder. Merkwürdig bleibt, dafs eine so geringe Kraft eine so gewaltige Eismasse zu spalten vermochte. Diese Beobachtung bestätigt eine früher stark angezweifelte Angabe von Zumstein, dafs auf dem Lysskamm die überhängenden Massen, wenn sie in Eis verwandelt sind, durch blofses Aufschlagen mit einer Axt sich spalten und als Lawinen hinunterstürzen können. (Archives des sciences phys. et nat. 1899, Ser. 4, T. VIII, p. 317.)

Die spitzen Elektroden des Secundärdrahtes einer Appsschen Inductionsrolle waren soweit von einander entfernt, dafs Funken nicht mehr übersprangen und nur ein schwaches Büschel sichtbar war. Wenn nun Herr F. J. Jervis-Smith die Flamme einer Spirituslampe

einer von den Spitzen näherte, überhrückte sofort ein Funkenstrom den Raum zwischeu den Spitzen. Wurde die Flamme entfernt, so hörten die Fuuken auf, und sie wurden wieder hergestellt, wenn die Flamme zurückgehracht wurde. Die Wirkung blieh jedoch aus, wenn Herr Smith die Flamme der anderen Spitze näherte; jetzt mufste die Richtung des Primärstromes umgekehrt werden, damit die Funken auftraten. Mittels einer Röntgenröhre überzeugte man sich, dafs die Spitze, auf welche die Flamme wirkte, der Kathodenpol war. Waren die Elektroden Kugeln statt der Spitzen, so konnte der heschriehene Effect nicht erreicht werden. Dafs eine Flamme die Entladung zwischen Spitzen heeinflufst, ist freilich schon hekannt; hingegen glauht Herr Smith, es sei experimentell noch nicht erwiesen, dafs eine Flamme so total verschieden auf die verschiedenen Pole wirke, wenn der Kreis der primären Rolle durch einen elektrolytischen Unterhrecher unterbrochen wird. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 477.)

Der auffallend hohe Kochsalzgehalt der Knorpel hei den Selachiern könnte zwar durch den Salzreichthum des Mediums, iu dem sich die Meeresbewohner entwickeln, seine Erklärung finden, wenn nicht auch hei den. landhewohuenden Wirhelthieren der Knorpel das natronreichste Gewebe wäre. Den Grund hierfür findet Herr G. v. Bunge darin, dafs der Knorpel das älteste Gewebe ist, was sowohl durch den unveränderten, histologischen Bau des Kuorpels bei den höheren und niederen Wirhelthieren, als auch durch die gleichmäfsige Anlage des Skelets aller Wirhelthiere als knorpeliges Skelet, das erst nachträglich durch ein kuöchernes verdrängt wird, erwiesen wird. Die ältesten Wirbelthiere aber waren Meeresbewohner; es entspricht daher der Descendeuzlehre, wenn auch das älteste Gewehe das natronreichste ist. Wenn diese Auffassung des Herrn v. Bunge richtig ist, dann müssen uach dem biogenetischen Grundgesetze die landhewohnenden Wirbelthiere um so kochsalzreicher sciu, je jünger sie sind, und auch die Zusammensetzung des Knorpels von Thieren verschiedenen Alters mufs diesem Gesetze folgen. In der That hat Herr v. Bunge bereits an einigen Beispielen gezeigt, dafs der Säugethierembryo natronreicher ist als das neugehorene Thier und dieses natronreicher als ein älteres. Nun theilt er das Ergehnifs einer Reihe von Chlor- und Natronbestimmungen der Rippenknorpel von Rinderembryonen und Kälhern verschiedenen Alters mit, sowie der Nasenknorpel von Ferkeln und ausgewachsenen Schweinen. Auch hier zeigten eutsprechend dem biogenetischen Grundgesetze die getrockneten Knorpel (nicht die frischen) eine stetige Abnahme des Kochsalzgehaltes mit der fortschreitenden Entwickelung. (Zeitschrift für physiologische Chemie. 1899, Bd. XXVIII, S. 452.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Schwendener (Berlin) zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Botanik erwählt.

Dr. David Gill, Königl. Astronom an der Kapsternwarte, ist zum Mitgliede des Athenaeum-Cluh erwählt worden.

Die Pariser Geographische Gesellschaft hat ihre jährliche grofse goldene Medaille dem Major Marchand verliehen.

In der Jahressitzung der Russischen Geographischen Gesellschaft wurden verliehen: die grofse Konstantin-Medaille dem Herrn A. M. Pozdjeeff; die Graf-Lütke-Medaille dem L. K. Artamanoff; die goldene Semenoff-Medaille dem E. W. Brettschneider; die grofse goldene Medaille der Gesellschaft dem M. A. Marrusa. Unter den weiteren Prämiirungen sei noch erwähnt die Verleihung der silbernen Semenoff-Medaille an Frau M. A. Lyamina für die Popularisirung der von den russischen Reisenden erzielten Ergehnisse.

Ernannt: Privatdocent Dr. Ernst Täuber an der technischen Hochschule in Berlin zum Professor; — aufserordentlicher Prof. Dr. Gattermann in Heidelherg zum ordentlichen Professor und Director des chemischen Instituts an der Universität Freihurg i. B.; — Dr. Nichols Knight zum Professor der Chemie am Cornell College Mt. Vernon Ia.

Habilitirt: Dr. Richard Meyer für Chemie an der Universität Berlin; — Prof. Dr. F. Streintz aus Graz für Elektrochemie an der Universität Göttingen.

Gestorhen: Am 15. Februar der aufserordentliche Professor der Botanik an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, Dr. Zukal, im 55. Lebensjahre.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1898, LIV. Jahrg., 2. Ahth. von Richard Börnstein (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. IV, 9: Der Einflufs der Raumerfüllung der Atomgruppen auf den Verlauf chemischer Reactionen von Privatdoc. Dr. Max Scholtz. IV, 10: Ueher die Moleculargröfse der Körper im festen und flüssigen Aggregatzustande von Dr. W. Herz (Stuttgart 1899, Enke). — Glauhensbekenntnifs eines Bienenvaters von Pfarrer F. Gerstung (Freihurg i. B. 1900, Waetzel). — Die Ahweichung der Magnetnadel. Beobachtungen, Säcularvariation, Werth- und Isogonensysteme bis zur Mitte des XVIII. Jahrhunderts von Dr. W. van Bemmelen (Batavia 1899). — Ostwalds Klassiker der exacten Wissenschaften, Nr. 109: Ueher die mathematische Theorie der elektrodynamischen Induction von Riccardo Felici (Leipzig, Engelmaun). — Ueher transversale Töne von Kautschukfäden von Victor von Lang (S.-A.). — Ueber longitudinale Töne von Kautschukfäden von Victor von Lang (S.-A.). — Untersuchungen üher den Einflufs der Salze auf die Bodenfeuchtigkeit von Prof. Dr. E. Wollny (S.-A.). — Ueher Erklärung in der Biologie. Rede von Prof. Dr. G. Haberlandt (Graz 1900). — Ueber Megaptera boops Fahr. nehst Bemerkungen zur Biologie der norwegischen Mystacoceten von Bernhard Rawitz (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Giacohini ist jetzt auf verschiedenen Sternwarten heobachtet worden; in nächster Zeit wird er folgenden Lauf zeigen:

10. März	AR =	1 h 58,6 m	Decl. =	+ 5° 14′
18. „		1 53,0		7 24
26. „		1 48,4		9 28
3. April		1 44,4		11 28

Er verschwindet dann in den Sonnenstrahlen, wird aher schon im Mai wieder morgens zum Vorschein kommen, um in den darauf folgenden Monateu die Sternbilder Andromeda, Schwan, Leier, Herkules zu durchlaufen. Der Erde nähert er sich im Juli auf 170 Mill. Kilometer, während er hei der Entdeckung üher 300 Mill. Kilometer entfernt war.

Am 20. Fehruar hat Herr J. Palisa in Wien den Planetoiden (434) Hungaria, der jetzt wieder in eine günstige Stellung gelangt, aufgefunden. Die Umlaufszeit dieses Gestirns um die Sonne ist, wenn man von (433) Eros ahsieht, die kürzeste iu der ganzen Planetoidengruppe (Rdsch. 1898, XIII, 606); sie stellt sich nach genauerer Berechnung nun auf 990 Tage, um 181 Tage weniger als die zweitkürzeste sicher bekannte Umlaufszeit (der Planeten Medusa und Sita). — Die erste Planetoiden-Entdeckung des neuen Jahres ist am 22. Fehruar Herrn Charlois in Nizza gelungen; es mufs aber noch untersucht werden, ob es sich hierbei nicht um einen der seit längerer Zeit vermifsten Planeten handelt.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 17. März 1900. Nr. 11.

Die Errungenschaften der Radioskopie und der Radiographie für die Chirurgie.

Von Prof. **Ernst von Bergmann** (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München am 18. September 1899.)

Hohe Versammlung!

Das Licht, welches in die dunkle Polarnacht unser berühmter Vorreduer getragen hat, verklärt die Wissenschaft, welche um ihrer selbst willen die Erkenntnifs sucht. Für Nansens Reisen und Ringen, für seine Geduld und seine Gefahren gab es keine andere Nöthigung als die, welche sein Wissenstrieb weckte uud wirkte. Nicht die Rücksicht auf seineu und seiner Mitmenschen Nutzen und Vortheil leitete diesen Forscher. Am Steuerruder seines „Fram“ safs lediglich die Liebe zur Erkenntnifs.

Anders die Forschung des Arztes. Sie treibt in erster Stelle der Wunsch und Wille zu helfen. Des Kranken Heil ist unser durch alle Zeiten unverrücktes Ziel. Aber im Wege zu ihm sind wir fest und sicher erst geworden, seit die Wissenschaften, welche von der Frage nach irgeud einem Vortheile frei sind, uns ihre Methode und ihre Kritik gegeben haben. Wir bekennen das alljährlich, wenn wir, vereint mit den Naturforschern unseres Volkes, auf dieser unserer Versammlung tagen und mit ihnen neu Erarbeitetes, vielfach Erprobtes und Erfahrenes zusammentragen, sammeln und sichten.

Auch heute — II. V. — erlauben Sie mir, dieser glücklichen Vereinigung ein Dankesopfer zu bringen. Bei dem täglichen Gewinne, den die Chirurgie aus eiuer der neuesten Entdeckungen im Gebiete der Elektricität und des Lichtes zieht, gedenkt sie gern und iu freudiger Dankbarkeit der Quelle, aus welcher sie so ergiebig schöpfte.

Es waren rein wissenschaftliche Theorien, die Röutgen verfolgte, als er die aus dem luftleeren Raume hinausgetretenen Kathodenstrahlen auf ihre Eigenschaft, Fluorescenzerscbeinungen zu erregen, prüfte. Aber als zwischen die Vacuumröhre uud den mit der fluorescireuden Substanz bestrichenen Schirm die Haud des Experimentators geschobeu wurde und nuu auf dem Schirme nur deren Skelett erschien, war für die medicinische Wissenschaft und Kunst ein neues Verfahren geboren. Die Forschung blofs um der Erkenntuifs willen hatte der, welche dem menschlichen Wohle und Nutzen dient, ein reicbes Geschenk gespendet.

Eine reife Frucht von dem Baume der Erkenntnifs war dem Diener der leidenden Menschheit in den Schofs gefallen. Was er mit ihr gemacht, darüber in flüchtiger Skizze zu berichten, versuche ich heute um so lieber, als es keine würdigere Stätte für deu Dank des Chirurgen an den Physiker und Entdecker giebt, als die, auf welcher wir heute stehen, die von Röntgeus Heimathlande und von der Stadt- und Hochschule, die ihn soeben zu ihrem Bürger erkoren haben.

Was an Röntgens Eutdeckung zuerst die Menschheit staunen machte, war das mit ihr verknüpfte Wunder. Das an sich Unsichtbare machte Unsichtbares sichtbar und malte in tiefster Nacht ein deutliches Bild auf die verschlossene Platte des Photographen. Keines Sehers Blick batte je Bretter und Balken so durchdruugen als dieses schwarze Licht. Keiner Sonambule Verkündigung hatte sich je vermessen, inmitten eines centnerschweren Baumwollenballens ein Schrotkorn dem Auge kenntlich zu machen. Die neuen Strahlen aber thaten das alles.

So schufen sie ein Wunder, in dessen Begriff die Vorstellung einer Allmacht und Allgewalt liegt. Vou ihrem Vermögen, tiefer als das Sonnenlicht zu dringen, setzte man ohne weiteres voraus, dafs es nicht blofs die Vorgänge in den verborgensten Gewebeu des Körpers zeigen, sondern sie auch beeinflussen müsse, und wie anders als heilsam und heilkräftig. So war es ja mit dem alten Wuudersteine der Weisen gewesen — und da in dem Menschen des 20. Jahrhunderts noch viel von dem des 13. steckt, ist auch in den neuen Strahlen ein Lebenselixir und ein Allheilmittel gesucbt worden.

Lange ehe Pindar das Wasser das gewaltigste der Elemente genannt hat, heilte es im Jungbrunneu der Sage das schlimmste aller Gebrechen, das Alter, wie es noch heute die Panacee der so gesuchten und gefeierten Naturheilkunde ist. Nimmt es doch jedwede Krankheit Jedem, dem es auf Wörishofens Wiesen die nackten Füfse uetzt. Und das Licht des Phöbus Apollo ruft nicht blofs Farben und Formen hervor, es heilt in den überall eben entstehendeu Lichtkur-Anstalteu auch alles, die gute, geduldige Haut, wie den alten, morschen Knochen.

Wie konnte es da anders sein, als dafs bald schon nach der Entdeckung der durchdringendsten aller

Strahlen der Versuch gemacht wurde, durch sie Unheilbares zu ärzten. Man wollte die Tuberculose heilen, das Zusammenwachsen gebrochener Knochen fördern, die Hautausschläge fortschaffen, ja schliefslich jede durch Bacterienwucherung in den Säften und Geweben unseres Körpers ausgezeichnete Krankheit mildern oder glücklich vorüberführen.

Allein den in die Röntgenstrahlen Gestellten treffen nahe der Röhre, welche sie erzeugt, durchaus nicht nur die Wellen des schwarzen Lichtes, sondern auch die von der elektrischen Entladung ausgehenden, gewaltigen elektrischen Wellen und überspringenden Funken, die z. B. das Prickeln erzeugen, über welches die in Behandlung Genommenen klagen. Es treffen sie ferner die strahlende Wärme von der erhitzten Glasröhre und chemisch wirkende Strahlen. Das alles kommt zur Wirkung — auf die Haut. Thatsächlich beschränkt sich denn auch die ganze Wirkung beim Verweilen in allzu naher Nachbarschaft von der arbeitenden Vacuumröhre auf Röthungen und oberflächliche Entzündungen in der Haut der Exponirten, auf das, was ein Sonnenbrand und ein Senfpflaster machen, ein Anstrich mit Jodtinctur, oder eine Aetzung mit einer flüchtig brennenden Moxe. Entzündungen und Zerstörungen oberflächlicher Hautlagen rufen wir oft und erfolgreich hervor, um gewisse in der Haut weilende und sie krank machende Schädlichkeiten zu eliminiren und dadurch Heilungen zu erzielen. Dazu aber sind andere Mittel besser und jedenfalls bequemer als der Apparat zur Erzeugung von Röntgenstrahlen. Von der specifischen Reizung der Haut durch die geheimnifsvollen Strahlen ist viel erzählt, doch nichts bewiesen worden. Wenn wir sehen, dafs Physikern und Aerzten, die Monate lang mit den Apparaten gearbeitet haben, kein Haar gekrümmt wurde, so fällt es schwer zu glauben, dafs einem jugendlichen Assistenten, der sein Haupt nur wenige Minuten zwischen Röhre und Fluorescenzschirm brachte, der ganze, üppige Lockenschmuck verloren ging. Vielleicht, dafs Anderen die Röntgenstrahlen gewogener sind als mir, der ich versucht habe, verehrten Freundinnen, denen ein unwillkommenes Bärtchen auf Kinn und Lippe sprofste, die störenden Härchen durch lange fortgesetzte Bestrahlungen zu nehmen und keinmal Erfolg hatte.

Dafs man nach dem biologischen Verhalten der Röntgenstrahlen fragte, nachdem man ihr so mannigfaches und schwer zu deutendes physikalisches kennen gelernt hatte, war gewifs in der Ordnung. Das Sonnenlicht und das elektrische Licht haben den allergröfsten Einfluss auf das Keimen und Wachsen der Pflanzen. Da mufsten in dieser Beziehung auch die neuen Strahlen erprobt werden. Allein was darüber bis jetzt vorgebracht ist, ist theils recht unbedeutend, theils so voll unvermittelter Widersprüche, dafs wir es zunächst noch nicht zu berücksichtigen brauchen. Die Schwierigkeiten, welche sich den betreffenden Versuchen entgegenstellen, sind schwer zu überwinden und keineswegs noch überwunden worden. Eine heutzutage jedem medicinischen Institute geläufige Prüfung ist die des Wachsthums der niedersten pflanzlichen Organismen, der Bacterien, unter verschiedenen äufseren Verhältnissen. Indem man eine üppige Vegetationsstätte von Bacterien den Strahlen aussetzt, mufs es sich zeigen, ob die bestrahlten Mikroorganismen zugrunde gehen oder ihre Vegetation unverändert fortsetzen. Durch eine aufserordentlich sinnreiche Versuchsanordnung hat hier in München Dr. Rieder alles ausgeschlossen, was sonst noch wirken könnte, und nur den dunkeln Röntgenstrahlen seine Bacterienkulturen unterworfen. Während er danach ihr Wuchern und Weiterwachsen aufgehoben oder wenigstens herabgesetzt fand, kam der Vorstand des Königlichen Instituts für Röntgographie in Berlin, Dr. Grunmach, durch die gleichen, auch sehr genau und sehr sorgfältig geplanten Versuche zu einem entgegengesetzten Ergebnisse — die Strahlen hatten das Leben und Gedeihen, die Fortpflanzung und die Ausbreitung der Bacterien nicht im mindesten gestört.

Was wir bis jetzt als gesichert inbezug auf die unmittelbaren oder mittelbaren Heilwirkungen der Röntgenstrahlen ansehen dürfen, ist eine Negation. Sie haben auf unser Wohlbefinden oder Krankempfinden nicht den geringsten Einfluss. Sie sind ein Theil der Wellensysteme, die, wie das Licht und die Elektricität, unsern Körper durchströmen, ohne dafs wir sie wahrnehmen, ohne dafs wir von ihnen erfreut oder belästigt werden.

Die mythische, mystische und philosophische Periode in der Heilkunst durch Röntgenstrahlen ist schnell vorübergegangen. Wir leben in einer Zeit, in welcher die Medicin nur von einer besseren und gründlicheren Erkenntnifs der Krankheiten die Macht über sie erwartet. Hierfür und allein hierfür haben uns die neuen Strahlen genug gebracht, um nimmermehr aus dem Schatze unserer diagnostischen Hülfsmittel zu verschwinden.

Morgagni in seinem unsterblichen Werke „De sedibus et causis morborum“ ebenso wie unser Virchow sein Leben lang und noch jüngst in den Weiheworten zur Eröffnung seines pathologischen Museums haben bekannt und gelehrt, dafs der „anatomische Gedanke“ das Denken, Folgern, Entschliefsen und Handeln des Arztes beherrschen müsse, da jedes lebendige Geschehen an eine bestimmte Stelle des lebenden Organismus gebunden ist. „Die naturwissenschaftliche Methode der Medicin beruht auf der Kenntnifs der anatomischen Verhältnisse, aus welchen allein die Krankheit sowohl als deren Heilung verständlich wird.“ Je gröfser und genauer diese Kenntnisse sind, desto klarer, wirksamer und sicherer ist das Thun und Lassen des Arztes. Es ist nicht wahr, dafs Heilen und Helfen von anderen Dingen abhängig sind, als dem besseren Wissen und der tieferen Einsicht. Das zeigt die Geschichte der Medicin auf jedem Blatte. Eine Therapie, die nicht auf einer wissenschaftlichen Diagnose aufgestellt ist, hat

nie Bestand gehabt und selten nur ihre Apostel überdauert. Niemand vertraut den Bau seines Hauses einem Meister, der sich vermifst, ohne Bleiloth zu arbeiten, oder bestcigt ein Schiff, dessen Steuermann über den Compafs spottet — aber einem Arzte, der sich rühmt, seine Behandlung nicht auf seine Erkenntnifs der Krankheit zu bauen — klatscht man Beifall.

Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Medicin ist deswegen so grofs und hoch, weil sie in nichts anderem besteht, als in der Vermehrung unseres anatomischen und unseres pathologisch-anatomischen Wissens.

Zu sehr geeigneter Zeit stellten sie sich in den Dienst des Arztes, dessen Interesse fast ausschliefslich an den Causae morborum hing und nun wieder deren Sedes lebhafter sich zuwendet.

Ich würde mich glücklich schätzen, wenn ich an einigen Beispielen und Bildern Ihnen — H. V. — zeigen könnte, welchen Fortschritt uns auf dem Gebiete der Diagnose sowohl als der Therapie die Radioskopie und Radiographie gebracht haben, und wie namentlich dieser Fortschritt der praktischen Chirurgie, die nun einmal der Anatomie liebstes, weil gehorsamstes Kind, zu Gute gekommen ist.

Ehe ich das versuche, mufs ich freilich angeben, was eigentlich mittels der Röntgenstrahlen zu sehen ist, und was nicht. Die Vorstellung, dafs sie unseren Körper durchsichtig machen und uns in den Stand setzen, in dessen Leibeshöhlen so frei etwa wie bei einer Section zu blicken, bitte ich gleich aufzugeben. Die Röntgenstrahlen liefern blofs Schattenbilder von Gegenständen, die sie gar nicht oder nur unvollkommen durchdringen. Zu diesen gehören in erster Stelle unsere Knochen, deren Schatten sie auf den Leuchtschirm, den wir beobachten, werfen, während sie Haut, Muskeln, Sehnen, Blutgefäfse mehr oder weniger leicht durchsetzen, also kaum zur Anschauung bringen.

Das deutlichste Knochenbild ist das der Knochen unserer Hand. Weil hier in einer Ebene die Knochen, von durchsichtigen Weichtheilen getrennt, neben einander liegen, erscheinen sie so scharf und contrastreich. Verwickelter schon wird das Bild, wenn ein Knochen vor oder über dem anderen liegt, diesen seinerseits beschattend, wie das stets bei Aufnahmen des Schädels, des Brustkorbes und Beckens der Fall ist. Es mufs uns daher für jeden Fall nicht nur das Bild der einzelnen Knochen, sondern auch ihrer verschiedenen Beschattung durch ihre Nachbarn bei wechselnder Lage und Stellung bekannt sein — ehe wir es unter pathologischen Verhältnissen beurtheilen dürfen. Wer die Gesetze der Schattenlehre nicht berücksichtigt, wird in der Deutung der Skiagramme fortwährenden Täuschungen und Fehlschlüssen unterworfen sein, wird für plastisches Vortreten halten, was nur ein tieferer Schatten ist. Das neue Verfahren macht das alte des Sehens und Fühlens, des Tastens und Drückens durchaus nicht entbehrlich, sondern ergänzt und vervollkommnet es nur.

Leichter als die Darstellung der Knochen gelingt die von metallischen, oberflächlich oder tief in unseren Geweben und Organen steckenden Fremdkörpern. Sie geben die dunkelsten und schwärzesten Schatten. Ihr Nachweis ist daher der denkbar genaueste, selbst wenn sie in und unter Knochen liegen. Die Methoden, ihre Lage und ihren Sitz zu bestimmen, sind so genau geworden, dafs ich getrost behaupten darf: Keine noch so feine Nadelspitze, kein Schrotkorn im Leibe entgehen uns, keine Revolverkugel, wenn sie sich auch in die Markmassen des Gehirns gebettet, kein Bleibeschlag an einem Knochen oder einer Sehne, den das vorbeistreifende Geschofs hinterlassen hatte. Wir verfolgen die verschluckte Münze auf ihrem Wege durch den Ernährungskanal und sehen unmittelbar, wo sie stecken geblieben ist.

Seit wir gelernt haben, mit Röntgenstrahlen zu untersuchen, ist die Lehre von den Fremdkörpern in der Chirurgie von Grund aus umgestaltet und die Lehre von den Knochenbrüchen in wichtiger und wesentlicher Weise erweitert worden. Das sind die zwei Gebiete, auf denen der durch die Röntgenstrahlen gewonnene Fortschritt in der Erkenntnifs Hand in Hand mit dem in der Behandlung gegangen ist.

Die Förderung anderer Theile der Chirurgie durch das neue Verfahren reicht an diese nicht heran. Selbst die Knochengeschwülste und die Knochenentzündungen nehme ich nicht aus. In seltenen Fällen ist manches Interessante und in wenigen auch die Entscheidung einer Diagnose gewonnen worden. Immerhin noch mehr als das, was uns die Prüfung von Herz und Nieren gegeben hat: schemenhafte Nebel- und Trugbilder, welche der Phantasie den weitesten Tummelplatz boten und schon längst ein schärferes Anziehen der Zügel unserer Kritik gefordert hätten. Die Hoffnung, spielend die Diagnose der Steinkrankheiten zu machen, die Concremente in der Gallenblase zu zählen und den Stein in der Niere auf seinem Gange vom Nierenbecken abwärts bis an die Stelle, wo er sich einklemmt oder liegen bleibt, zu verfolgen, ist heute schon eine fast aufgegebene. Noch immer gelingt es der Percussion besser als den zarten Schatten auf dem Lichtschirme, die Grenzen des Herzens, sowie eines Exsudates in der Pleurahöhle zu umschreiben.

Allein ich bin weit davon entfernt zu behaupten, dafs das nicht anders werden kann. Die Fortschritte in der Technik der Radioskopie und Radiographie in den kaum vier Jahren ihrer Anwendung für diagnostische Zwecke übertreffen alle Erwartungen. Ich will nur an die Expositionszeiten erinnern. 1896 dauerte es etwa 16 Minuten, bis wir ein leidlich gutes Bild vom Handskelet erhielten, heute nur wenige Secunden, bis das schönste fertig ist. Dr. Donath in Charlottenburg ist es gelungen, in zwei Secunden Schultergelenk und Brustkorb zur deutlichen Darstellung zu bringen, zwei der allerschwierigsten Objecte, weil hier stellenweise drei, ja vier

Knochen hinter einander liegen nnd sich mit ihren Schatten decken. Möglich, dafs der eben erst in Gebranch gezogene elektrische Unterbrecher von Wehnelt berufen ist, die nnberechenbare Verschiedenheit der luftleeren Röhren anszngleichen. Das würde nns unmittelbar vor die Einführnng der Momentphotographie in die klinische Untersnchnng mit Röntgenstrahlen stellen und dnrch diese vor ganz neue und vielleicht noch nngeahnte Ergebnisse. Es ist ja durchaus richtig, dafs die nenen Strahlen die einzelnen Theile des menschlichen Körpers je nach ihrer Dichte nnd Znsammensetzung verschieden leicht und verschieden schnell dnrchsetzen und daher auch an Stärke und Dauer differente Schatten auf dem Schirme erscheinen lassen. Daranf beruht das berechtigte Bestreben, die Grenzen der Untersnchnng mit Röntgenstrahlen immer weiter zu ziehen. Es wäre gewifs wichtig, die Lungentnberculose mittels der neuen Untersnchnngsmethode früher zu erkennen, als es seither möglich war. Allein, was bis jetzt an Schatten über den Schirm eilt, ist so vieldeutig, dafs es die ernste Diagnose nicht gestattet. Den kühnen Behauptnngen der Enthusiasten gegenüber ist es Zeit, rücksichtslose Kritik zu üben.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Planetoiden des Jahres 1899.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Im abgelaufenen Jahre wurden 21 Plauetenentdeckungen gemeldet, eine verhältnifsmäfsig grofse Zahl. Drei von dieseu Objecten wurden aber überhaupt nicht weiter verfolgt, so dafs sich über ihre Bahnen gar nichts sageu läfst. Anf den Plaueten (32) Pomona stiefs Ende August Herr Jean Mascart in Paris und beobachtete ihn als einen neuen, ohne au der Uebereinstimmnng des berechneten Ortes die Identität zu erkenneu. Herr E. F. Coddington, Astrouom auf der Licksternwarte, Entdecker mehrerer Kometen, fand auf einer photographischen Anfnahme im October eiuen Planeteu 10,5. Gröfse, den er allein weiter verfolgte und dessen Bahnelemente er selbst berechnete. Herr Kreutz in Kiel bemerkte sogleich die Aehnlichkeit mit der Bahn des von Herrn Wolf im Februar 1896 entdeckten Planeten 415, der bisher nicht wieder gefunden werden konnte. Vom Jahre 1896 lagen uur wenige Beobachtungen aus einem nur acht Tage umfassenden Zeitraume vor, ein für eine zuverlässige Bahnbestimmung durchaus unzureichendes Material. Die jetzt von Coddington berechneten Elemente geben die Beobachtungen vou 1896 genau wieder, ein voller Beweis für die Identität mit 415, dessen Bahn sich dnrch eine sehr bedeutende Excentricität auszeichuet. Noch sechs andere, vermeintlich neue Planetoiden erwiesen sich nachträglich als identisch mit bereits längst bekannten; infolge maugelhafter Berechnung waren deren Stellungen im Jahre 1899 im Berliner Astronomischen Jahrbuche mehr oder weniger fehlerhaft angegeben. So bleibeu als wirklich neu nur folgende zehn Planetoiden übrig:

Planet	entdeckt von	am
442 (*EE*)	Wolf-Schwassmann	15. Febr.
443 (*EF*)	„ „	15. „
444 (*EL*)	Coggia	31. März
445 (*EX*)	Coddington	2. Oct.
446 (*ER*)	Wolf-Schwassmann	27. „
447 (*ES*)	„ „	27. „
448 (*ET*)	„ „	27. „
449 (*EU*)	„ „	31. „
450 (*EV*)	„ „	31. „
451 (*EY*)	A. Charlois	5. Dec.

Diese Planeten erschienen bei der Entdeckung alle als Sterne 11. und 12. Gr.; nur 450 war noch schwächer, dagegeu war Charlois' Planet 451 ungewöhnlich hell, man schätzte ihn 9,5. Gr. Die sonstigen heller als 11. Gr. angekündigten Planeten waren keine neuen; man konnte bei einer solchen Meldung jedesmal mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs es sich um einen der längst bekannten Planeten handle, dessen Ort unrichtig vorausberechnet war. Die drei nicht weiter verfolgten Planeten waren entdeckt von Herrn Witt in Berlin (am 5. April, 11,5. Gr.) nnd von den Herren Wolf und Schwassmann (am 2. März, 12. Gr. nnd am 17. Juli, 11. Gr.; die Bahn des letzteren mnfs, nach seiner Bewegung zu schliefsen, gegen die Ekliptik mindestens um 20° geneigt sein, ausgenommen der Planet stand der Erde sehr nahe).

Die für die zehn neuen Planeten berechneten Bahnelemente bieten wenig bemerkeuswerthes dar; sie zeigen auch mit denen der älteren Planeten nnr entfernte Aehnlichkeit. Höchstens wären folgende Fälle etwas näherer Uebereinstimmung der Bahnen hervorznheben:

Planet	π	Ω	i	e	a
442	217°	134,7°	6,1°	0,072	2,347
44	112	131,3	3,7	0,153	2,421
446	324	42,6	10,6	0,116	2,789
68	347	44,7	8,0	0,185	2,785
99	241	42,0	13,9	0,238	2,796
447	333	72,3	4,8	0,045	2,988
196	311	73,3	7,3	0,021	3,115
448	331	38,7	12,7	0,172	3,146
152	84	41,3	12,2	0,073	3,141
451	93	89,8	15,4	0,091	3,096
199	262	89,7	15,4	0,179	3,167

Bei dieser Gelegenheit mag auch auf die Aehnlichkeit der Bahn des periodischen Kometen Holmes, der 1899 wieder in seine Sonnennähe gelangt ist, mit der stark excentrischen Bahn des Planeten 372 hingewiesen werden; die Elemeute sind nämlich:

	π	Ω	i	e	a
Planet 372	82°	328,3°	23,7°	0,275	3,151
Komet Holmes	346	331,7	20,8	0,411	3,615

Diese beiden Gestirne können einander in der Gegend, welche der Komet 5,5 Monate nach seinem Periheldurchgang erreicht, auf etwa 20 Mill. Kilometer nahe kommen.

Ueber den Stand der Berechnung der Planetoidenbahnen sei noch kurz folgendes bemerkt. Bis zum Ende 1895 waren 409 kleine Planeten entdeckt, von denen indessen 44 seit dem Entdeckungsjahre nicht

wieder beobachtet worden sind. Es sind dies zumeist Gestirne, die nur ausnahmsweise genügend hell erscheinen und in günstige Stellungen gelangen, um in mittelgrofsen Teleskopen gesehen werden zu können. Von 1896 an bis jetzt hat sich die Zahl der Planeten mit berechneten Bahnen um 42 vermehrt. Von dem merkwürdigen Weltkörper Eros (433) konnten auf Harvardaufnahmen ältere Positionen seit dem Jahre 1893 nachgewiesen werden. Im übrigen sind erst fünf dieser neueren Planeten seit der Entdeckung in anderen Theilen ihrer Bahnen beobachtet, wodurch letztere gesichert werden konnten.

Wie ungünstig für die Weiterverfolgung sich der von der Erde aus gesehene Lauf eines Planetoiden gestalten kann, wird durch das Beispiel von (265) Anna veranschaulicht. Am 25. Februar 1887 wurde dieser Planet von Palisa südlich von ϱ Leonis aufgefunden. Er war damals 12,5. Gr. und lief täglich fast einen halben Grad, also ungewöhnlich schnell, nach Südwesten. Die bis zum 15. Mai fortgesetzten Beobachtungen ermöglichten eine gute Bahnberechnung, mit deren Hülfe der Planet am 6. September 1888 von Palisa wiedergefunden wurde als winziges Sternchen 14,5. Gr., das seit dem Vorjahre mehr als den halben Himmel durchwandert hatte und bis zum Sternbild Pegasus (Grenze der Fische) gelangt war. Von da an blieb (265) unsichtbar; 1889 befand er sich im Aphel und war schwächer als 15. Gr., im Frühjahre 1891 war er zwar heller, 13. Gr., stand aber in 50° südlicher Declination, und so verhielt er sich auch in den folgenden Jahren, entweder blieb er äufserst schwach oder er stand unter unserem Horizont, wobei er dem Südpol bis auf etwa 20° nahe kam. Erst im August 1899 gelangte dieser seltsame Planet für uns in eine günstigere Lage und konnte nun wieder bei allerdings nur 13,5. Gr. beobachtet werden, nachdem er seit seiner letzten Sichtbarkeit 1888 nahezu drei volle Umläufe um die Sonne, etwa 6600 Mill. Kilometer, zurückgelegt hatte. Glücklicherweise hatte sich die Bahn aus den zwei ersten Erscheinungen gut bestimmen lassen; andernfalls wäre die Wiederauffindung des schwachen Gestirns kaum gelungen.

G. Bredig und R. Müller von Berneck: Ueber anorganische Fermente. Ueber Platinkatalyse und die chemische Dynamik des Wasserstoffsuperoxyds. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1899, Bd. XXXI, S. 258.)

Der von J. Berzelius zuerst aufgestellte, klassificatorische Begriff der Katalyse, der trotz seiner grofsen Bedeutung für alle Contactverfahren der chemischen Technik, für die physiologischen Erscheinungen bei Blut und bei Enzymen, sowie für die chemische Synthese etc. lange Zeit seiner Schwierigkeit wegen absichtlich gemieden wurde, ist neuerdings von W. Ostwald wieder neu zur Geltung gebracht und folgendermafsen experimentell definirt worden: „Katalyse ist die (cv. auch negative) Beschleunigung eines langsam verlaufenden chemischen Vorganges durch die Gegenwart eines fremden Stoffes."

Solche Beschleunigungen sind in grofser Menge bekannt. So wird der langsame Zerfall des Wasserstoffsuperoxyds in Wasser und Sauerstoff und die Vereinigung von Knallgas zu Wasser bekanntlich durch die Gegenwart von Platin und anderen Metallen ganz erheblich beschleunigt, ebenso wie der Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure durch ein Ferment der Hefe oder wie die Hydrolyse des Rohrzuckers zu Invertzucker durch die katalytische Wirkung von H^+-Ionen der Säuren oder durch die Wirkung eines Hefeenzyms. Besonders auffallend an den katalytischen Wirkungen ist zum Unterschied von den gewöhnlichen chemischen Umsetzungen der Umstand, dafs die Menge des beschleunigenden Stoffes, des „Katalysators", meist sehr klein sein kann im Verhältnifs zu den von ihm katalysirten Stoffmengen.

Gerade in dieser Beziehung ähnelt die Wirkung der anorganischen Katalysatoren (Platin, Säuren, Eisensalze) der Wirkung der Enzyme ganz erheblich, und Berzelius war der Erste, welcher auf diese auffallende Analogie der chemischen Contactwirkungen, besonders beim Platin, mit den Fermentwirkungen, speciell bei der Gährung und den physiologischen Flüssigkeiten, mit den Verbrennungsvorgängen im Blute etc. hingewiesen hat.

Diese Vermuthungen von Berzelius sind durch die Erfahrungen der letzten Decennien durchaus gestützt worden, und es sind sogar eine Reihe von Reactionen bekannt geworden, welche ebenso durch geformte und ungeformte, organische Fermente wie durch die Contactwirkung fein vertheilter Metalle, Oxyde etc. katalysirt werden. So wird z. B. die Oxydation des Alkohols mit Luftsauerstoff sowohl durch die Gegenwart von Platinmohr wie durch das Ferment Mycoderma aceti erheblich beschleunigt; nach Saussure sollen gewisse faulende, also fermenthaltige Stoffe die Knallgasvereinigung ebenso beschleunigen wie Platin; ameisensaurer Kalk wird sowohl durch gewisse Bacterien wie durch Platinmetalle in Calciumcarbonat, Kohlensäure und Wasserstoff zerlegt; die Bleichung von Indigo mit Wasserstoffsuperoxyd wird ebenso durch rothe Blutkörperchen wie durch Eisensalz oder Platinmetalle beschleunigt. Ferner wird nach Sulč die Oxydation der Oxalsäure ebenso durch Platin wie durch Schimmelpilze befördert und die Rohrzuckerinversion ebenso durch Platinmetalle wie durch Invertaseenzym oder H-Ionen bewirkt.

Besonders auffallend ist die Aehnlichkeit der Platinkatalyse mit der Wirkung des Blutes und der Enzyme bei der Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds und bei der Bläuung von H_2O_2 haltiger Guajaktinctur („Activirung" des Sauerstoffs). Diese Analogie ist besonders von Schönbein sehr ausführlich qualitativ nachgewiesen worden, welcher zeigte, dafs besonders die katalytische Wirkung auf die H_2O_2-Zersetzung dem Blute und allen Enzymen mit dem Platin und den Superoxyden, wie PbO_3, MnO_2 etc., gemeinsam sei. Schönbein

uanute die Zersetzuug des Wasserstoffsuperoxyds durch das Platin geradezu das „Urbild aller Gährungen".

Diese Analogie der Contactwirkung des Platins mit der Wirkung der Enzyme hat sich nun in der Untersuchung von G. Bredig und R. Müller von Berneck mit den modernen, quantitativen Mefsmethoden der chemischen Kinetik in überraschender Weise bewährt. Eine solche Untersuchung war aber erst möglich, nachdem das Platin in derselben Form wie die Enzyme darstellbar war, nämlich als colloidale Lösung.

Zwar sind colloidale Metalllösungen schon lange bekannt, sie waren indessen bisher immer mit Verunreinigungen von ihrer chemischen Darstellung her behaftet. Vor einiger Zeit aber hat der eine Verf. (Rdsch. 1899, XIV, 132) gezeigt, dafs man colloidale, metallhaltige Lösungen, besonders von Gold, Silber und Platin, direct aus Metalldraht und Wasser erhält, wenn man diese Metalle als Kathoden eines elektrischen Lichtbogens unter reinem Wasser zerstäuben läfst. Die so erhaltene, colloidale Platinflüssigkeit ist tief braunschwarz gefärbt, läfst aber unter dem Mikroskop keine heterogenen Theilchen, welche gröfser als die Lichtwellen sind, erkennen. Trotzdem wurde ihre Heterogenität durch ihre polarisirende Lichtzerstreuung nachgewiesen. Die concentrirtesten Platinflüssigkeiten enthielten 1 g-Atom Platin in ungefähr 1000 bis 4000 Litern. Sie wirkten so stark katalytisch zersetzend auf Wasserstoffsuperoxyd, dafs man sie erheblich verdünnen mufste, um die Geschwindigkeit dieser Zersetzung mefsbar zu machen. Noch bei einer Verdünnung von 1 g-Atom Platin in mehreren Millionen Litern Wasser war die katalytische Wirkung des Platins auf eine millionmal gröfsere Menge von Wasserstoffsuperoxyd bemerkbar. Die Platinkatalyse ähnelt also der Wirkung der Enzyme auch inbezug auf die Kleinheit der zur Umsetzung viel gröfserer Stoffmengen hinreichenden Menge des Katalysators. Die Verff. mafsen nun die Geschwindigkeit der H_2O_2-Zersetzung in Gegenwart von bestimmten Mengen colloidalen Platins, das ungefähr in den Concentrationen von $^1/_{20000}$ bis $^1/_{360000}$ g-Atom Pt pro Liter angewandt wurde. Zu diesem Zwecke wurden nach gemessenen Zeiten Proben des in Zersetzung befindlichen und bei constanter Temperatur gehaltenen Systems herauspipettirt und die noch vorhandene Menge H_2O_2 mit Permanganat titrirt. Aus den hierbei gefundenen Geschwindigkeiten ergab sich in neutraler und schwach saurer Lösung für dieses „Urbild aller Gährungen" eine Zersetzungsgleichung erster Ordnung, d. h. bei constanter Platinmenge und constanter Temperatur ist die Zersetzungsgeschwindigkeit des Wasserstoffsuperoxyds in jedem Augenblicke der ersten Potenz seiner Concentration proportional.

In alkalischer Lösung dagegen zeigte das Wasserstoffsuperoxyd keine so einfache Zersetzungskinetik, und es wurde auch durch andere physikalisch-chemische Methoden nachgewiesen, dafs hier das Wasserstoffsuperoxyd von den Alkalien zumtheil chemisch als Säure gebunden ist. Durch Zusatz von verdünntem Alkali wird die Platinwirkung auf H_2O_2 erheblich verstärkt; indessen steigt die Zersetzungsgeschwindigkeit bei steigendem Alkaligehalte nur bis zu einem Maximum, um bei noch gröfserem Alkaligehalte ganz erheblich zu sinken. Auffallend ist, dafs auch die von Jacobsen näher untersuchte katalytische Wirkung der organischen Enzyme, wie des Pankreas- und Malzenzyms, auf H_2O_2 in alkalischer Lösung denselben Gang mit einem Maximum zeigt.

Bekanntlich werden viele Colloide und Emulsionen durch Zusatz von Elektrolyten zur Coagulation gebracht. Die gleiche Erscheinung zeigt die Platinflüssigkeit beim Zusatz von Säuren, Salzen und concentrirtem Alkali und dementsprechend wird auch ihre katalytische Activität durch solche Zusätze merklich vermindert. Aehnliche Erfahrungen hatte man bei den organischen Enzymwirkungen gemacht. Auch die Enzyme werden durch gewisse Elektrolyte gefällt und oft in ihrer Wirkung geschwächt.

Die Verff. haben ferner untersucht, wie sich die Geschwindigkeit der H_2O_2-Zersetzung mit der Concentration des Platins ändert und gefunden, dafs diese Geschwindigkeit nicht proportional der Concentration des Platins, sondern einer Potenz derselben, (1,3 bis 1,6) zunimmt, welche von der Natur des Präparates abzuhängen scheint. Die Form des Verdünnungsgesetzes ähnelt sehr der Gleichung, welche nach Ikeda für die Versuche von Paul und Krönig über die zeitliche Giftwirkung von Sublimatlösungen auf Milzbrandsporen gilt.

Auch der Temperaturcoëfficient der Platinkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds wurde untersucht. Bei gleichmäfsigem, raschen Arbeiten wurde hier dasselbe Gesetz von van't Hoff-Arrhenius gefunden, das für die meisten chemischen Reactionen gilt, dafs nämlich die Reactionsgeschwindigkeit in geometrischer Progression zunimmt, wenn die Temperatur in arithmetischer Progression steigt. Pro zehn Grad Temperaturerhöhung stieg die Zersetzungsgeschwindigkeit auf den 1,7 fachen Werth. Indessen weisen die Verff. darauf hin, dafs deutlich ein Einflufs der vorangehenden Vorwärmungsdauer des Platins zu sehen war, indem dieses durch andauerndes Erhitzen merklich an Activität verliert. Auch dieses Verhalten erinnert an die organischen Enzyme, welche ebenfalls durch Erhitzen an Activität einbüfsen und bei denen bekanntlich bei steigender Temperatur sogar ein Optimum auftritt, nach dessen Ueberschreitung die Activität der Enzyme mit weiter steigender Temperatur sinkt. Ein solches Optimum wurde bisher für die Metallkatalyse nicht gefunden, ist aber nach den Verff. bei genügend langer Dauer des Versuches nicht unwahrscheinlich. Das Licht zeigte keinen merklichen Einflufs auf die Platinkatalyse.

Sehr auffallend ist die Analogie der colloidalen Platinflüssigkeit mit dem Blute und den organischen Enzymen in der starken Lähmung, welche ihre Wirkung durch Spuren gewisser Gifte,

wie Schwefelwasserstoff, Blausäure oder Sublimat erfährt.

Schon Schönbein hat gezeigt, dafs die pflanzlichen Enzyme ihre Fähigkeit, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen und H_2O_2-haltige Guajaktinctur zu bläuen, durch Spuren von Schwefelwasserstoffzusätzen verlieren. Genau dieselbe „Vergiftung" fandeu die Verff. beim Platin. Ebenso hatten Schönbein und Buchner gezeigt, dafs das Blut, der Hefepreſssaft und andere Enzyme ihre katalytische Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd und der Hefepreſssaft auch seine specifische „Gährwirkung" durch Spuren von Blausäure verlieren, nach Entfernung der Blausäure aber wiedergewinnen. Genau die gleichen Erscheinungen haben Bredig und Müller von Berneck bei der colloidalen Platinflüssigkeit constatirt, deren Activität schon bei Zusätzen von 0,000003 Proc. Blausäure auf den halben Werth herabsank. Auch das Platin „erholt sich von der Blausäurevergiftung" nach einiger Zeit und zersetzt dann das vorhandene Wasserstoffsuperoxyd.

Sehr lähmend auf das Platin wirkte auch ein Zusatz von 0,03 Proc. Sublimat, das bekanntlich viele Enzyme und lebende Fermente vergiftet. Auch die Knallgaskatalyse des Platins wird durch obige Gifte gelähmt, wie die Wasserstoffsuperoxydkatalyse.

Zum Schluſs weisen die Verff. nach, dafs die Erklärung von Gernez für die H_2O_2-Zersetzuug durch Platin nicht richtig sein kann. Nach dieser nämlich soll das Platinmohr ebenso nur durch seinen Gasgehalt auslösend auf die Gasentwickelung und damit auf die Zersetzung des H_2O_2 wirken, etwa wie lufthaltiges Quarzpulver das Selterswasser zum Aufschäumen bringt. Nach der Theorie von Gernez müfste aber Quarz auch die H_2O_2-Zersetzung bewirkeu uud umgekehrt auch Platinflüssigkeit das Selterswasser zum Aufschäumen bringen. Da beides nicht eintritt, so folgern die Verff., dafs die Erklärung vou Gernez nicht richtig sein kaun und dafs die fermentative Wirkung des Platins auf H_2O_2 eine specifische ist.

Bred.

E. Rutherford: Eine von den Thorverbindungen ausgestrahlte, radioactive Substanz. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 1.)

Dafs Thorverbindungen bestimmte Strahlen aussenden, die in ihren photographischeu uud elektrischen Wirkungen den Uran- nnd den Röntgenstrahlen ähnlich sind, hatte G. C. Schmidt gezeigt (Rdsch. 1898, XIII, 239) und wurde durch Andere bestätigt. Verf. hat nun gefunden, dafs die Thorverbindungen auch dauernd eigentbümliche radioactive Theilcheu emittiren, welche ihre radioactiveu Eigenschaften mehrere Minuten lang behalten. Diese „Emanation", wie sie kurz genannt wird, hat die Fähigkeit, Gase zu ionisiren, durch dünne Metallschichten durchzudringen und mit grofser Leichtigkeit durch beträchtliche Dicken von Papier zu gehen.

Die betreffenden Versuche wurden meist mit Thoroxyd angestellt, weil dieses das Emanationsvermögen in höherem Grade besitzt, als alle anderen Thorverbindungen; aber Verf. überzeugte sich, dafs die Ergebnisse, welche Thoroxyd geliefert, auch für die anderen untersuchten Verbindungen Geltnng haben, nämlich für das Nitrat, Sulphat, Acetat, nnd Oxalat.

Bei der Untersuchung der Thorstrahlen nnd bei ihrer Vergleichung mit den Uranstrahlen war sowohl ihr stärkeres Durchdringungsvermögen als auch ihre Unstetigkeit aufgefallen. Ihre Intensität änderte sich sehr bedeutend, und zwar, wie sich herausstellte, infolge der schwachen Luftströmungen, die auch im Zimmer herrschen; denn im verschlossenen Gefäfs erwies sich die Strahlung constant. Die Empfindlichkeit der Thorstrahlen gegen Luftbewegung ist eine ungemein grofse und unterscheidet sie auffallend von den Uranstrahlen. Ferner unterscheiden sie sich durch die grofse Leichtigkeit, mit der sie durch Papier gehen; während eine Schicht Papier (0,008 cm) die entladende Wirkung des Thoroxyds auf 74 Proc. reducirte, gaben fünf Schichten noch 72 Proc., erst zehn Schichten drückten die Wirkung auf 67, und 20 Lagen auf 55 Proc. herab. Diese Durchgängigkeit durch Papier zeigte sich aber nur bei einer dicken Schicht von Thoroxyd; hatte man hingegen eine dünne Schicht von Thoroxyd vor sich, so nahm die entladende Wirkung annähernd in geometrischer Progression mit der Zahl der Papierlagen ab.

Auch die Wirkung der Luftströmung zeigte eine Verschiedenheit. Sie war bei einer dicken Schicht von Thoroxyd stark, die entladende Wirkung konnte auf ein Drittel reducirt werden; bei einer dünnen Schicht von Thoroxyd aber war die Wirkung der Luftströmung nur gering; die Entladung konnte andererseits durch die Luftströmung bis auf $^1/_{20}$ vermindert werden, wenn die dicke Thoroxydschicht mit zwei Papierlagen bedeckt wurde.

Alle diese Erscheinungen finden eine ausreichende Erklärung durch die Annahme, dafs von den Thorverbindungen aufser den gewöhnlichen Strahlungen radioactive Partikel ausgesandt werden, die durch dicke Papierschichten hindurchgehen, sich langsam durch das Gas verbreiten uud dasselbe ionisiren. Die verschiedene Wirkung der Luftbewegung bei dünnen und dickeu Schichten vou Thoroxyd erklärt sich damit, dafs bei ersteren die Wirkung der gewöhnlichen Thorstrahlen gegen die der „Emanation" überwiegt, während bei dicken Schichten die der Emanation die vorherrschende ist, weil die gewöhnlichen Thorstrahlen nur von der Oberfläche, die Emanationen aber von den tieferen Schichten des Thoroxyds herkommeu.

Zur näheren Untersuchung der Eigenschaften, welche den Emanationen zukommen, wurde Thoroxyd in zwei Schichten von Propatriapapier gewickelt, das alle Thorstrahlen zurückhält, aber die Emanationen ungehindert durchläfst, nnd in eine Metallröhre gebracht, welche mit einem isolirten Gefäfse verbunden war, dessen Wände elektrisch geladen werden konnten, und einen isolirten Metallstab enthielt, der mit dem Elektrometer in Verbindung stand. Ein Luftstrom konnte die Emanation des Thoroxyds in das Gefäfs entführen; so lange dieser nicht vorhanden war, blieb das Elektrometer in Ruhe, sowie aber die radioactiven Partikel in das Gefäfs geblasen wurden, wurde das Gas ionisirt nnd ein Strom wurde am Elektrometer angezeigt. Der Strom erreichte bald einen constanten Werth und hielt noch, nachdem die Luftströmung unterbrochen worden, etwa 10 Minuten an, um dann in geometrischer Progression mit der Zeit zu verschwinden (nach etwa einer Minute war der Strom auf die Hälfte gesunken, nach 10 Minuten war er unmessbar).

Die Geschwindigkeit der Intensitätsabnahme des Stromes mit der Zeit war von der elektromotorischen Kraft, die auf das Gas wirkte, unabhängig, was dafür spricht, dafs die radioactiven Theilchen vom elektrischen Felde nicht zerstört werden. Weiter lehrten Versuche, dafs die Emanation im elektrischen Felde sich nicht bewege und nicht elektrisch geladen ist. Sie geht durch einen Pfropf von Baumwolle, ohne ihr radioactives Vermögen zu verlieren, ebenso durch warmes oder kaltes Wasser und durch Schwefelsäure. Sie gleicht hierin gewöhnlichem Gase und unterscheidet sich von den Ionen, die durch Baumwolle nnd Wasser ihre Ladungen verlieren.

Die Emanation ist in ihren photographischen und elektrischen Wirkungen den Uranstrahlen ähnlich. Sie dringt durch alle Metalle, wenn diese genügend dünn sind, vermag jedoch eine Glimmerplatte von 0,006 cm Dicke nicht zu durchsetzen. Wird eine dicke Schicht Thoroxyd mit mehreren Schichten Papier bedeckt in ein Gefäfs gebracht, so ist die Emanation (oder vielmehr die durch die Emanation bedingte Entladung eines elektrischen Körpers) erst gering, dann nimmt sie allmälig zu, bis sie nach einigen Minuten einen stetigen Zustand erreicht hat, in dem die Zufuhr der Emanation vom Thoroxyd dem allmäligen Verschwinden der Radioactivität das Gleichgewicht hält. Ueber die langsame Anshildung des Stromes wie über sein langsames Verschwinden, nachdem die Emanation entfernt worden, sind Messungsreihen ausgeführt, welche die für diese Vorgänge gegebenen Formeln bestätigten. Die Zunahme entspricht derjenigen eines elektrischen Stromes in einem Kreise mit constanter Inductanz.

Die Menge der Emanation des Thoroxyds nimmt zu mit der Dicke der Schicht. Wird 1 g Thoroxyd auf einer Fläche von 5 cm² ausgebreitet, so hat die Entladnng infolge gewöhnlicher Thorstrahlen ihr Maximum erreicht, während die Wirkung der Emanation sehr gering ist. Breitet man 9 g auf derselben Fläche aus, so hat der Elektricitätsverlust durch die Emanation die Hälfte seines Maximums erreicht, das viermal so grofs ist als der Verlust durch die Strahlen.

Die Emanation tritt in jedem Gase auf, das Thoroxyd mochte sich in Luft, Sauerstoff, Wasserstoff oder Kohlensäure befinden. Die Geschwindigkeit der Entladung durch die Emanation nimmt ab, wenn der Druck der umgebenden Luft erniedrigt wird; aber die Emission der Emauation war in den wenigen Versuchen hierüber bei allen Drucken gleichförmig, nur die Ionisirung war vom Druck abhängig. Die Menge der Emanation ist auch von der Menge des anwesenden Wasserdampfes unabhängig. Die Fähigkeit, radioactive Partikel auszusenden, findet sich aufser beim Thorium bei keiner anderen radioactiven Substanz in merklichem Grade. Sie kommt aber allen Thorverbinduugen zu, am stärksten dem Oxyd; Umwandlung des Nitrats in Oxyd vermehrte die Emanation. Längeres Erhitzen auf Weifsgluth verminderte die Emanation (in vier Stunden auf $^1/_{20}$).

Ueber den Ursprung und die Natur der Emanation können zwei Möglichkeiten aufgestellt werden. Es kann sich hier entweder um feine Staubpartikelchen handeln, die von den Thorverbindungen ausgesandt werden, oder um emittirte Dämpfe. Zur Entscheidung zwischen diesen beiden Annahmen wurden Versuche gemacht, in denen feuchte Luft durch Ausdehnung condensirt wurde, etwaige Partikelchen müfsten hierbei als Kerne wirken. Das Ergebnifs war negativ; die Körperchen sind also jedenfalls zu klein, um Condensationskerne abzugeben. Hier sind aber noch weitergehende Experimente auszuführen. Der andere Versuch, durch die Emanation in einem stark evacuirten Plückerschen Rohre eine Drucksteigerung hervorzubringen, blieb gleichfalls erfolglos; auch das Spectrum des Gases einer Vacuumröhre blieb unverändert, nachdem man sie mit einer Thoroxyd enthaltenden und somit Emanation gebenden Röhre in Communication versetzt hatte.

Versuche, welche noch weiter geführt werden, haben eine sehr merkwürdige Eigenschaft der Emanation enthüllt. Das positive Ion, das in einem Gase durch die Emanation erzeugt worden, besitzt das Vermögen, Radioactivität an allen Snbstanzen, auf die es fällt, hervorzurufen. Diese Fähigkeit, eine Strahlung anszusenden, hält einige Tage an. Diese Strahlung hat einen mehr durchdringenden Charakter als die Thor- und Uranstrahlen. Die Emanation der Thorverbindungen hat somit eine Eigenschaft, welche das Thorium selbst nicht besitzt

---

W. Heuse: Ueber den Potentialgradienten in Gasgemischen. (Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft. 1899, Jahrg. I, S. 269.)

Dafs die Spectra der Gase durch Beimischung fremder Gase, selbst in geringen Mengen, bedeutend modificirt nnd sogar znm Verschwinden gebracht werden könneu, ist durch wiederholte Versuche nachgewiesen (vergl. Rdsch. 1896, XI, 355; 1899, XIV, 642). Die Frage war hierdurch nahe gelegt, wie bei der Leitung des elektrischen Stromes durch eiu Gasgemisch die Bestandtheile desselben an der Leitung betheiligt sind. Verf. hat im Berliner physikalischen Institut zur Lösnng derselben ein Gemisch von Stickstoff und Quecksilberdampf nntersucht und den Potentialgradienten im ungeschichteten positiven Theile der Glimmentladung gemessen in Stickstoff, im Quecksilberdampf nnd in einem Gemisch aus Stickstoff und Quecksilberdampf mit Hülfe von Platinsonden, die sich in genau gemessenem Abstande von einander befanden, während ein constanter Strom von 2000 Volt die Geisslersche Röhre durchflofs.

Zuerst wurde die Röhre mit argonhaltigem Stickstoff (nach Entfernnng von Sauerstoff, Kohlensäure und Wasser aus der Atmosphärenluft) nnter dem Drnck von 1,4 mm gefüllt und die Gradienten bei steigenden Temperaturen von 22° bis 201,1° bestimmt. Sie zeigten sich bei constant bleibender Gasdichte von der Temperatur unabhängig, was auch Herr G. C. Schmidt in einer gleichzeitigen Arbeit gefunden hatte. Sodann wurde der Gradient im gesättigten Quecksilberdampf gemessen, wobei die Temperatur nur in beschränkten Grenzen (162,6° bis 197,3°) variiren konnte, weil der Strom bei zu tiefen Temperaturen inconstant wurde, bei zu hohen aufhörte; die Gradienten wurden zwischen 4,8 mm nnd 16,71 mm Druck untersucht. Auffallend war hier der kleine Werth des Gradienten, im Vergleich zu den im Wasserstoff und Stickstoff gefundenen. Das Verhältnifs Gradient/Druck nahm wie bei Stickstoff nnd Wasserstoff mit zunehmendem Drucke ab, aber in höherem Mafse als bei diesen Gasen.

Wurde nun der Gradient in einem Gemische von Stickstoff und Quecksilber gemessen, bei Temperaturen zwischen 18° und 192°, so ergab sich, dafs die Beimengung einer kleinen Menge Quecksilberdampf zum Stickstoff den Gradienten im ungeschichteten positiven Lichte erniedrigte. Er sank von 35,4 Volt bei 18° auf 27,3 Volt bei 91°, wo er den kleinsten Werth erreichte. Bei mit der Temperatur steigendem Quecksilberdampfdruck nahm dann der Gradient zu, und bei den höheren Temperaturen, für welche die Gradienten im reinen Quecksilberdampf gemessen waren, fand Verf., wenn er von den Gradienten der Mischnng die des Quecksilberdampfes abgezogen, dafs die bleibenden Reste der Gradienten (die des Stickstoffs) mit wachsendem Quecksilberdampfdruck steigen.

Künkel: Die Wasseranfnahme bei den Nacktschnecken. (Zool. Anz. 1899, Bd. XXII, S. 388.)

Die Frage, ob und in welcher Weise die Mollusken imstande sind, durch die Haut Wasser in den Körper aufzunehmen, hat von verschiedenen Forschern eine verschiedene Beantwortung erfahren. Verf. suchte der Lösung derselben durch Versuche mit verschiedenen Nacktschnecken näher zu kommen, welche er — nach vorheriger möglichst genauer Wägung — mit Wasser besprengte. Es erwies sich vortheilhaft, hierzu Wasser zu benutzen, welches durch Stehen in der Sonne etwas angewärmt war. Wurde das Wasser hinter dem Mantel aufgeträufelt, so dafs es durch keine der Körperöffnungeu eindringeu konnte, und wurde durch entsprechende Stellung der Unterlagen jedes Abfliefseu nach dem Munde zu verhindert, so zeigte sich bei Limax cinereus einmal eine Gewichtsvermehrung um 29,37 Proc. in einer, ein anderes mal eine Zunahme um 41,03 Proc. in zwei Stundeu, während ein Arion empiricorum sein Gewicht in einer

Stunde um 44,08 Proc. vermehrt hatte. Hier konnte demnach nur durch die Haut Wasser aufgenommen worden sein. Der zwei Stunden lang beträufelte Limax cinereus begann unruhig zu werden. In eine theilweise mit Wasser gefüllte Schale gesetzt, kroch er bis zum Wasser, trank und setzte sich dann aufserhalb des Wassers fest. Sein Gewicht hatte sich durch das getrunkene Wasser abermals um weitere 38,17 Proc. gesteigert. Damit schien sein Wasserbedürfnifs gestillt zu sein.

Vollkommen ausgetrocknete Limax cinereus, die steif und fest geworden waren und sich gar nicht bewegten, konnten durch anhaltendes, sechs Stunden lang fortgesetztes Beträufeln wieder ins Leben gerufen werden. Nach 15 Minuten traten kleine Bewegungen des Sohlenrandes auf, während der folgenden 20 Minuten öffnete sich allmälig die Athemöffnung, aber erst nach sechs Stunden trat Ortsbewegung ein. Sie hatten dabei um 58,75 Proc. ihres Gewichts zugenommen. Das Wasser sammelte sich, wie bei den früheren Versuchen, in den Furchen zwischen den Hautrunzeln und lief hier ab. Verf. weist darauf hin, dafs während des Freilebens die Schnecken durch Abstreifen des Regens oder Thaues von den Pflanzen in ganz ähnlicher Weise von oben her benetzt werden.

Um die Rolle, welche der Schleim der Schnecken bei der Wasseraufnahme spielt, zu studiren, entzog Verf. den Thieren reichliche Mengen von Schleim durch Chloroform. Kleinere Arten (Limax arborum u. a.) gingen dabei zugrunde, gröfsere lebten noch einige Tage, doch sah ihre Haut schlaff aus, als ob sie ihnen „zu weit“ geworden wäre. Kriechen konnten diese Schnecken nur dann noch, wenn der Fufssohle nicht zu viel Schleim entzogen war. Der Schleim solcher Schnecken, die vor der Verdunstung ausgesetzt waren, war sehr zähe. Eine gewogene Menge von Schleim, welche in einem zum Theil mit Wasser gefüllten verschlossenen Gefäfs 12 bis 15 Stunden gestanden hatte, zeigte nach dieser Zeit keine Gewichtszunahme. Auch nahmen die Schnecken in solcher mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre kein Wasser durch die Haut auf. Ist der Schleim demnach nicht hygroskopisch, so erweist er sich beim Uebergiefsen mit Wasser als quellbar und vermehrt dabei sein Gewicht zuweilen um mehrere hundert (einmal 535) Procent, dabei jedoch seine gallertartige Beschaffenheit lange beibehaltend. Durch Verdunsten kann man den Schleim dann wieder trocknen. Verf. ist daher der Meinung, dafs die Bewegungsunfähigkeit trocken gewordener Schnecken darin begründet sei, dafs der Schleim der an der Fufssohle gelegenen Drüsen zu zähe geworden sei, um austreten zu können. Da nun die von dem isolirten Schleim aufgenommene — durch die Gewichtszunahme zu erkennende — Wassermenge der vom lebenden Thiere aufgenommenen entspricht, so schliefst Verf. hieraus, dafs es der Schleim ist, der bei der Beträufelung der Schnecken das Wasser einsaugt, und dafs dieses durch die Oeffnungen der Schleimdrüsen in den Körper eindringt, wie dies schon früher Simroth angenommen hatte. R. v. Hanstein.

Hugo de Vries: Ueber die Bastardbefruchtung des Sameneiweifses. (Comptes rendus. 1899, T. CXXIX, p. 973.)

C. Correns: Untersuchungen über die Xenien bei Zea Mays. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 410.)

Die Untersuchungen von Nawaschin und Guignard haben gezeigt, dafs der Pollenschlauch der Angiospermen zwei Spermatozoiden enthält, deren einer zur Befruchtung der Eizelle dient, während der andere mit dem Centralkern des Embryosackes verschmilzt. Dieser Kern, aus dem durch fortgesetzte Theilung das Eiweifs (Endosperm) hervorgeht, wird also zugleich mit der den Embryo bildenden Eizelle befruchtet. (Vgl. Rdsch. 1899, XIV, 446.)

Man mufs hieraus schliefsen, dafs im Falle einer Bastardbefruchtung das Eiweifs ebenso wie der Embryo ein hybrides Erzeugnifs sein wird. Gewöhnlich aber fehlt es den Endospermen an Merkmalen, die ihren gemischten Ursprung erkennen lassen. Zu den seltenen Ausnahmen von dieser Regel gehört der Zuckermais, eine Varietät oder Unterart des Mais, deren Eiweifs sich mit Zucker anstatt mit Stärke auffüllt. Diese Eigenthümlichkeit verräth sich dem blofsen Auge an den reifen Fruchtständen, da die Samen beim Austrocknen an Volumen abnehmen, runzelig und durchscheinend werden.

Durch Kreuzung des Zuckermais mit gewöhnlichem Mais wird man also unmittelbar an den Aehren sehen können, ob das Eiweifs hybrid ist oder nicht, und man wird im ersteren Falle einen experimentellen und makroskopischen Beweis für die aus der Entdeckung der Eiweifsbefruchtung gezogene Schlufsfolgerung haben.

Diese Kreuzung hat Herr de Vries nun ausgeführt. Von dem Zuckermais wurde vor der Blüthe der gröfste Theil jedes männlichen Blüthenstandes entfernt. Als die Narben aus ihren Bracteen hervortraten, bestäubte Verf. sie von Zeit zu Zeit mit Pollen eines stärkeführenden Mais, aber ohne die Bestäubung durch Pollen von den unteren Zweigen ihrer eigenen männlichen Blütheustände ganz zu verhindern. Die Ernte ergab zehn mehr oder weniger grofse und gut mit Samen bedeckte Kolben. Jeder Kolben trug beide Arten von Samen, der gröfsere Theil stärkehaltige, wie der Vater, die anderen zuckerhaltige, wie die Mutter. Letztere, augenscheinlich durch die Selbstbefruchtung erzeugt, gaben bei der Aussaat Pflanzen der völlig reinen Zuckerrasse.

Die stärkeführenden Samen waren hybrid, sowohl in ihrem Eiweifs wie in ihrem Embryo. Ersteres hatte ganz den Charakter des Vaters; es war mit Stärke erfüllt, ohne sichtbare Spur von Zucker, im Inneren kreideweifs und mit einer glatten und runzellosen Oberfläche versehen.

Um die hybride Natur des Embryos nachzuweisen, säete Verf. einen Theil der Samen aus und liefs die Pflanzen sich durch ihren eigenen Pollen befruchten. Die erhaltenen 35 körnerreichen Kolben waren sämmtlich von gemischter Art. Etwa ein Viertel der Körner war zucker-, die anderen stärkehaltig. Erstere waren zu dem Charakter der Grofsmutter zurückgekehrt; letztere zeigten den des Vaters und Grofsvaters. Jeder Kolben enthielt 300 bis 400 fruchtbare Samen.

Intermediäre Samen, die theils Zucker, theils Stärke enthielten, wurden nie gefunden. —

In gleicher Richtung bewegen sich die Untersuchungen des Herrn Correns. Als Xenien bezeichnet W. O. Focke „Abänderungen der normalen Gestalt oder Farbe, die an irgend welchen Theilen durch die Einwirkung fremden Blüthenstaubes hervorgebracht werden“. Um die Richtigkeit der Angaben und das Zustandekommen der „Xenien“ zu prüfen, hat Verf. seit 1894 alljährlich Versuche an Maisrassen ausgeführt. Es wurden dazu 10 verschiedene Rassen herangezogen, die fast alle wichtigeren Modificationen des Maiskornes aufwiesen. Das Ergebnifs der Versuche fafst Herr Correns in der vorliegenden Mittheilung, der eine ausführliche Arbeit folgen soll, in 27 Sätzen zusammen, von denen hier nur der 7. und 8. als die wichtigsten mitgetheilt sein mögen. Sie lauten:

Der abändernde Einfluls des fremden Polleus äufsert sich nur beim Endosperm. Alles, was aufserhalb desselben liegt, bleibt unverändert. Der Einfluls erstreckt sich nur auf die Farbe des Endosperms und die chemische Beschaffenheit des Reservematerials: Stärke oder Schleim (Dextrin?) in ihm. Vor allem bleiben die Gröfse und Gestalt des Kornes und die des Endosperms direct unverändert; scheinbare Ausnahmen sind durch die Aenderung der chemischen Beschaffenheit des Reservemateriales im Endosperm bedingt.

Also treten thatsächlich beim Mais Xenien auf, die aber auf das Endosperm beschränkt sind. Verf. erklärt

ihr Entstehen auch durch die von Nawaschin und Guignard nachgewiesene Verschmelzung des zweiten Spermatozoids oder generativen Zellkerns mit dem Embryosackkern. Eingehendere Mittheilungen versparen wir uns bis zum Erscheinen der ausführlichen Abhandlung.

F. M.

Literarisches.

Siegm. Günther: Handbuch der Geophysik. (Band II.) (Stuttgart 1899, Enke.)

Ueber Band I haben wir bereits dreimal in dieser Rundschau (1897, XII, 449, 617; 1898, XIII, 537) berichtet; nun ist auch der II. Band, über 1000 Seiten stark, erschienen und so die gänzlich umgearbeitete zweite Ausgabe vollendet. Der Verf. hat damit auf dem Gebiete der Geophysik ein Literaturwerk ersten Ranges geschaffen, denn die Fülle der, einem jeden Abschnitte beigegebenen Literaturverzeichnisse ist eine gewaltige. Wer nur immer über irgend einen Zweig der Geophysik sich unterrichten und die über denselben bestehenden Arbeiten, Anschauungen und Hypothesen kennen lernen will, wird des Buches nicht entbehren können. Zwar ist von mancher Seite das Zuviel der gegebenen Literatur getadelt worden; indessen dürfte wohl Jeder, der für eigene Arbeiten sich in dem Werke Rath erholen will, sich diesen anscheinenden Ueberfluss gern und dankbar gefallen lassen. Soll das Werk doch kein Lehrbuch, sondern ein Handbuch sein.

Band II beginnt mit der Lehre von der Atmosphäre, welche der Verf. in 11 Kapiteln behandelt: Allgemeine Eigenschaften der Atmosphäre; Beobachtungsmethoden der Meteorologie; meteorologische Optik; Elektricität der Atmosphäre und Gewitter; kosmische Meteorologie, also die Einwirkung des Mondes und der Sonne auf die Meteorologie der Erde; Dynamik der Meteorologie, d. i. Entstehung der Luftdruckschwankungen, Winde, Gewitter und Hagel; allgemeine Klimatologie und Klimatologie der Erdoberfläche; regelmäfsige und unregelmäfsige Veränderungen des Klimas, mithin die Klimaschwankungen jetziger und früherer Zeiten (Eiszeiten) umfassend; endlich die praktische und hygienische Meteorologie, also einerseits die Wetterprognose, andererseits die klimatischen Krankheiten. — Diese stattliche Reihe von Kapitelüberschriften giebt eine Vorstellung von dem überaus reichen Inhalte dieses Abschnittes.

Es folgen dann zwei weitere Abschnitte über die Oceanographie und die Wechselbeziehungen zwischen Meer und Land. Hier behandelt der Verf. eingehend die Bildung der Küsten und Inseln, sowie die zahlreichen Hypothesen, welche die Frage lösen sollen, ob das Festland wirklich sich aus dem Meere hebt oder ob der Meeresspiegel sich senkt, so dafs das Festland dadurch nur gehoben erscheint. Der Verf. setzt die Niveauschwankungen des Meeresspiegels in ihr gutes Recht, läfst aber auch die Auffassung, dafs das Festland sich heben könne, gelten, indem er als Ursache dieser so schwer zu erklärenden Erscheinung auf die unter der Erdrinde befindliche Kugelschale hinweist, welche sich in latent-plastischem Zustande befindet. In ähnlicher Weise verwirft auch der Verf., bei Besprechung der Entstehung der Koralleninseln, keineswegs die bekannte, von Darwin aufgestellte, mannigfach bekämpfte Theorie von dem langsamen Absinken des Meeresbodens; vielmehr läfst er dieselbe für die Mehrzahl der Fälle bestehen und will die von Murray und Agassiz geltend gemachten Erklärungen nur für eine Minderzahl von Fällen anerkennen. Die achte Abtheilung behandelt das Festland mit seiner Süfswasserbedeckung. Hier werden zuerst die Kosmo- und Geogonien besprochen und ein kurzer Abrifs der historischen Geologie gegeben, dann das Süfswasser im festen Zustande, in Form von Schnee, Eis und Gletschern und darauf im flüssigen Zustande, in Form von Quellen, Flüssen, Sümpfen und Seen behandelt.

Ein sehr umfassendes Schlufskapitel ist der Morphologie der Landoberfläche gewidmet, deren augenblickliche Gestaltung das Ergebnifs des Zusammenwirkens aufbauender und zerstörender Factoren ist. Der Verf. beginnt mit einer tektonischen Formenlehre, geht dann zu den Theorien der Gebirgsbildung über und eröffnet einen Ausblick auf die Fülle der zumtheil überaus schwierigen geologischen Probleme, vor welchen die moderne Gebirgsforschung steht. Dann werden Verwitterung, Erosion und Denudation durch Wasser, Luft und Eis besprochen und zum Schlusse eine Anzahl typischer geologischer Landschaftsbilder gegeben.

Von einem Sachregister mufste leider, wegen des bereits so stark angewachsenen Umfanges des Werkes, abgesehen werden. Indessen ersetzen die ausführlichen Inhaltsverzeichnisse der einzelnen Kapitel diesen Mangel so gut wie nur möglich. Dagegen wurde ein Register der Autorennamen und der benutzten Zeitschriften gegeben, welches nicht weniger als 46 Seiten umfafst und durch diesen Umfang, deutlicher als Worte es vermögen, Zeugnifs giebt von der schier überwältigenden Belesenheit des Verfassers.

Das Interesse an der physikalischen Geographie hat in neuerer Zeit einen unverkennbaren Aufschwung genommen. So sei denn das vorliegende Werk allen Freunden dieser schönen Wissenschaft auf das wärmste empfohlen.

B.

Paul Schreiber: Die Einwirkung des Waldes auf Klima und Witterung. Mit 3 Zonenkarten. (Dresden 1899, G. Schönfeld.)

Der Verf. vertritt die Ansicht, dafs der Einflufs des Waldes auf das Klima ein sehr geringfügiger ist und dafs die Frage bezüglich des Einflusses des Waldes auf Klima und Witterung als voll und zuverlässig beantwortet nicht angesehen werden kann. Für das Königreich Sachsen ergiebt sich, dafs die Seehöhe in erster Reihe Einflufs auf das Klima hat und dafs alle anderen Factoren (geographische Länge und Breite, Wald, Exposition, sonstige örtliche Verhältnisse der Stationen) zusammen nur einen Einflufs von der Gröfse von etwa 100 m Höhendifferenz ausüben. Will man daher die klimatischen Factoren von Orten bestimmen, für welche keine Beobachtungen vorliegen, so thut man besser, die Werthe zu verwenden, welche sich aus den vom Verf. früher aufgestellten Gleichungen ergeben, als nach Nachbarstationen zu interpoliren, da diesen örtliche Einflüsse anhaften können, die für wenige Meter Entfernung nicht mehr gelten. Als zweifellos ist nur die Einwirkung des Waldes auf den Wasserabflufs anzusehen, weswegen den Forstverwaltungen die Bestimmung dieses Factors anzurathen ist.

G. Schwalbe.

A. Kölliker: Erinnerungen aus meinem Leben. (Leipzig 1899, W. Engelmann.)

Seit beinahe 60 Jahren steht Herr Kölliker inmitten des wissenschaftlichen Lebens, und schon deshalb erscheint es fast selbstverständlich, dafs seinen Lebenserinnerungen ein grofses Interesse entgegengebracht wird. Hätte der Verf. eine Schilderung seines wissenschaftlichen Entwickelungsganges gegeben, so würde dieselbe gleichzeitig ein wichtiges Stück der Geschichte der von ihm vertretenen Wissenschaft enthalten haben. Diesen Weg wählte der Verf. für seine Darstellung nicht, auch treten seine Beziehungen zu hervorragenden Zeitgenossen aus der Gelehrtenwelt weniger in den Vordergrund. Die ersten 50 Seiten des Buches sind der Jugend und seinen Lebensschicksalen gewidmet. Der folgende Abschnitt enthält eine Darstellung seiner vor allem zu wissenschaftlichen Zwecken unternommenen Reisen in Form von Briefen an Verwandte und Fachgenossen. Diese Reisen führten Herrn Kölliker entsprechend seiner zoologisch-anatomischen Forschungsrichtung vor allem an die Meeresküsten; wir finden ihn an den Küsten

der Nordsee und besonders des Mittelmeeres mit zoologischen und embryologischen Untersuchungen beschäftigt. Diese, wie auch seine mehrfach wiederholten Reisen nach England brachten ihn mit einer Reihe hervorragender Männer zusammen, wie Nägeli, Gegenbaur, Häckel, Schwann, Donders, Owen, Huxley, Lister, Claude-Bernard u. A. — Der gröfsere Theil des Buches ist der Lehrthätigkeit und den wissenschaftlichen Arbeiten gewidmet, von welchen letzteren einzeln oder meist zusammenfasseud mit Rücksicht auf bestimmte Fragen ein kurzer Ueberblick bezw. eine Charakteristik einer dem Inhalt nach zusammengehörigen Gruppe von Publicationen gegeben wird, so dafs derjenige, welcher sich über den Hauptinhalt derselben oder die Summe von Köllikers Leistungen zu orientiren wünscht, hier alles in geeigneter Weise zusammengefafst findet. Köllikers unermüdliche Arbeitskraft ist bekannt und ergiebt sich aufserdem aus der Zahl (245) der angeführten Literaturnummern, die übrigens durch neuere Publicationen noch zu ergänzen wäre, da der hochverdiente Forscher noch immer fleifsig an der Arbeit ist. Unter den aufgezählten Veröffentlichungen befinden sich aufser der grofsen Reihe werthvoller Untersuchungen zoologischen, anatomischen, histologischen und embryologischen Inhalts bekanntermafsen auch mehrere Handbücher der Gewebelehre uud Embryologie, deren Werth ganz allgemein anerkannt ist. K.

Moritz Kronfeld: Bilder-Atlas zur Pflanzengeographie. Mit beschreibendem Text. (Leipzig und Wien 1899, Bibliographisches Institut.)

Für die Herausgabe dieses durch seinen niedrigen Preis Jedermann zugänglichen Werkchens dürfteu Verf. nnd Verleger bei allen Freunden uud Lehrern der Pflanzenkunde aufrichtige Anerkennung fiuden. Die Mehrzahl der schönen Holzschnitte sind Kerners „Pflanzenleben“ entnommen, iu dessen Format auch das 192 Seiten starke Buch gehalten ist; doch hat Verf. auch aus verschiedenen neueren und älteren Reisewerken geeignete Illustrationen ausgewählt. Neben Vegetationsbildern (nach Photographien) finden wir Einzelabbildungen biologisch und praktisch bemerkenswerther Pflanzen und Darstellungen morphologischer und anatomischer Details, die in biologischer Hinsicht bedeutsam sind. In dem 66 Seiten umfassenden Texte giebt Verf. einen knappen, aber anziehend geschriebenen Abriss der Pflanzengeographie, dessen Lebendigkeit noch durch Einfügnng von charakteristischen Citaten aus Reiseschilderungen und historische Bemerkungen über einzelne Gewächse erhöht wird. Diese Darstellung stützt sich auf die Ausführungen Drudes in seinem „Handbuch der Pflanzengeographie“. F. M.

F. Plettke: Aus der Heimath — für die Heimath. Beiträge zur Naturkuude des Gebietes zwischen Elb- und Wesermündung. (Jahrbuch des Vereins für Naturkunde an der Unterweser für 1898. Bremerhaven 1899.)

Im zweiten Jahre seiner Existenz ist der Verein für Naturkunde an der Unterweser schon in der Lage, ein eigenes Jahrbuch herauszugeben —, ein Unternehmen, das stets von Seiten der Wissenschaft zu begrüfsen und zu unterstützen ist, da dadurch immer eine Reihe mannigfacher werthvoller Naturbeobachtungen festgelegt und dem wissenschaftlich Arbeitendeu zugänglich gemacht werden.

Der Inhalt des Jahrbuches ist folgender:

S. A. Poppe: Zur Mäuse-Enquête des Vereins für Naturkunde an der Unterweser. Aus dem Nachlasse von J. Fr. Brüning: 1) Winterquartiere der Brandmaus. 2) Mein Gartensperling. — H. Allmers: Zur Biographie von J. Fr. Brüning. — H. Höppner: Nordwestdeutsche Schmarotzerbienen. — J. Gerken: Beiträge zur Flora des Landes Wursten. — H. Zahrenhusen: Jahresbericht des Vereins für 1898. A. Kl.

Vermischtes.

Ein Meteorsteinfall ist am 10. Juli nm 8 Uhr vormittags bei Allegan, Michigan, von mehreren im Freien beschäftigten Arbeitern beobachtet worden; von einem Augenzeugen, der ein Bruchstück des Aerolithen Herrn Henry L. Ward übersandt hatte, wurde auf Befragen angegeben, dafs der Steiu von Nordwest kommend, etwa in 40 Fufs Abstand an den Wegearbeitern vorüberzog und in geringer Entfernung in den Sand sich eingrub. Erst hörten sie einen heftigen, kanonenschufsähulichen Knall in der Luft, dem ein etwa fünf Minuten andauerudes Rollen folgte. Beim Aufblicken sahen sie eine schwarze Kugel von Faustgröfse dahinfliegen, an welche sich eiu etwa sechs Fufs langer, in eine Spitze auslaufender Streifen anschlofs. Das Geräusch verwandelte sich in ein Zischen und Pfeifen; dann sah man Staub aufwirbeln und als die Arbeiter den $1\frac{1}{2}$ Fufs eingesenkten Stein herausholen wollten, war er so heifs, dafs er nicht mit der Haud, sondern mit der Schaufel herausgehoben werdeu mufste; der Sand war etwa zwei Fufs rund um den Stein heifs. Beim Aufschlagen zerfiel etwa ein Drittel in kleine Stücke, die sämmtlich eiue schwarze Rinde zeigten. Dafs der Stein in seiner ganzen Masse heifs gewesen, glaubt der Augenzeuge daraus schliefsen zu können, dafs das vier Pfund schwere Stück, das er Herru Ward einschickte, von einer Hand in die andere gebracht werden mufste, weil es zum Halten zu heifs gewesen. Das eingesandte Stück beschreibt Herr Ward wie folgt: es ist hell aschgrau, äufserst brüchig und mit einer schwarzen Rinde bedeckt, die im Mittel 1 mm, stellenweise aber volle 2 mm diek ist. Der Stein ist chondritisch, die gröfsten, aus Enstatitnadeln bestehenden Chondren von 3 mm Durchmesser sind spärlich in ihm zerstreut, die Mehrzahl ist kleiner bis sehr klein. Die optische Prüfung ohne polarisirtes Licht zeigte die Anwesenheit von Enstatit, Chrysolith, Feldspath, Troilit und Eisen. Das specifische Gewicht ohne Rinde betrug 3,558. Adern waren in dem untersuchteu Stücke nicht vorhanden. — Die gröfsere Masse des Steiues, deren Gewicht $62\frac{1}{2}$ Pfund sein soll, ist in den Besitz des U. S. National Museum in Washington übergegangen. (American Journal of Science. 1899, Ser. 4, Vol. VIII, p. 413.)

Bemerkenswerthe Blitzformen hat Herr E. Schelle in Tübingen während eines Gewitters am 15. August zwischen 7^{40} p und 8^{15} p beobachtet. Neben beständigem Aufleuchten hläulicher, gelber und weifsgelber Beleuchtung des Firmamentes und von Zackenblitzen gewöhnlicher Art entwickelten sich aus einer Cumuluswolke alle $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten etwa Schlangenblitze in der Zahl von 5 bis 7, wobei sämmtliche Blitze wie von einem Punkte ausgingen. Zu gleicher Zeit war auch der ganze Himmel erleuchtet. Diese Schlangenblitze züngelten alle aufwärts und vorwärts, dem Zuge des Gewitters nach NE zu. Kurze Zeit nach diesen Blitzen folgten aus der gleichen Wolke auch abwärts gehende, sehr grofse Zickzackblitze, welche, meist zu zweien, ein hell erleuchtetes, freies Feld durchfuhren und in einer weit unten befindlichen, ebenfalls schwarzen Cumuluswolke endigten. (Meteorologische Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 475.)

Dafs Mauersteine, die vom Blitze getroffen werden, Magnetismus annehmen, wie Eisen und dessen Mineralien, hatte bereits 1771 Beccaria beobachtet; später jedoch war man mehr geneigt, den Magnetismus der Ziegelsteine darauf zurückzuführeu, dafs Thon heim Brennen uuter dem Einflufs des Erdmagnetismus magnetisch werde. Freilich hatte mau bisher noch keinen Ziegelsteiu vor und nach dem Blitzschlage zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Gleichwohl ist es leicht, die Richtigkeit der Ansicht von Beccaria sowohl durch die Vertheilung des Magnetismus wie durch seine Intensität zu belegeu, da nur der Blitz solch unregelmäfsige Vertheilung der Pole und so starke Magnetisirung veranlassen

kann, während die Erdinduction beim Brennen gleichmäfsigen und sehr schwachen Magnetismus erzeugt. Zu den Belegen für die Magnetisirung der Ziegelsteine durch Blitzschläge, welche in jüngster Zeit von Pockels durch directes Experiment (Rdsch. 1897, XII, 192) und von Folgheraiter (1899, XIV, 567) beigebracht worden, fügt Herr Pericle Gamba drei neue, zwei von ihm selbst untersuchte und einen, den Herr Zettwuch beobachtet hat. In dem einen Falle handelt es sich um einen Blitzschlag, der Mitte Juli 1899 den Schornstein einer Villa getroffen; bei der Untersuchuug des reparirten Schornsteines fand Herr Gamba am 2. September mehrere unregelmäfsig vertheilte, stark magnetische Punkte und Zonen, welche nur in alten, dem Verlaufe der Blitzspur nahe gelegenen Ziegeln angetroffen wurden. Der zweite Fall betraf eine am 16. August 1896 vom Blitz getroffene, gemauerte Scheune einer Besitzuug, deren Hauptgebäude mit Glockenthurm und Blitzableiter versehen ist; die Untersuchung war am 18. October 1899 ausgeführt und ergab an Ziegelsteinen, die mit Kalksteineu abwechselten, eine weite Zone südlichen Magnetismus, ferner einige Stellen mit schwächerer südlicher Magnetisirung, während sonst kein Magnetismus nachzuweisen war. Der dritte Fall betraf einen Weiler, in den im Sommer 1897 der Blitz eingeschlagen. Herr Zettwuch hat hier am 10. September 1899 bei der Untersuchung der vom Blitzschlage blofsgelegten Ziegelsteine an zwei Stellen entschiedenen nordpolaren Magnetismus nachweisen können. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII (2), p. 316.)

Die mehrfach erwähnte Tropfenausscheidung an Blättern der Bohne (Phaseolus multiflorus) und der Malvaceen (vergl. Rdsch. 1897, XII, 619, 1898; XIII, 40; 1899, XIV, 581) ist von Herrn Nestler erneut in Untersuchung gezogen worden, wobei er feststellte, dafs die Tropfen kohlensaures Kali enthalten. Da dieser Stoff sehr leicht Wasser aus der Atmosphäre aufnimmt, so können sich nach dem Eintrocknen wieder neue Tropfen bilden, wenn das Blatt in feuchte Atmosphäre kommt. Diese Tropfen brauchen nicht an der ursprünglichen Austrittsstelle des (wahrscheinlich aus Drüsenhaaren austretenden) Secrets zu entstehen, denn letzteres verbreitet sich über mehr oder weniger grofse Strecken der Oberhaut und kann daher das kohlensaure Kali auch an anderen Stellen absetzen. Aus dem Orte, wo Krystalle oder krystallinische Bildungen abgelagert oder Tropfen bemerkbar sind, ist daher kein sicherer Schlufs auf die Secretstelle oder das Secretorgan zu ziehen. — Ob der hygroskopische feste Rückstand auf den Blättern irgend eine Bedeutung für die Pflanze hat, ist vorläufig nicht anzugeben. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 332) F. M.

Der Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main für das Jahr 1899 bringt aufser den geschäftlichen Mittheilungen und Sitzungsprotokollen über die Zeit vom Juni 1898 bis Juni 1899 die nachstehenden, wissenschaftlichen Abhandlungen: Geographische Studie über das nordwestpfälzische Lauterthal von Dr. Franz Bayberger. — Bau, Lebensweise und Unterscheidung der Schlangen von Prof. Dr. O. Boettger. — Vorderindien. Eine zoogeographische Studie von Dr. M. Kobelt. — Die Blutparasiten und ihre Uebertragung durch blutsaugende Insecten von Dr. A. Libbertz. — Zum Schluss ist über die wissenschaftliche Sitzung zur Feier von Goethes 150. Geburtstage berichtet, in welcher nach einer kurzen Einleitung des Vorsitzenden über die Beziehung Goethes zu Senckenberg Herr Prof. H. Reichenbach in dem Festvortrage Goethe als Biologen feierte.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften erwählte: Herrn G. G. Stokes (Cambridge) zum auswärtigen Mitgliede anstelle von Weierstrass; — Herrn Professor K. v. Zittel (München) zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Mineralogie; — Herrn Prof. W. Pfeffer (Leipzig) zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Botanik anstelle von F. Cohn.

Der Senat der Universität Edinburg beschlofs, dem Fräulein Eleanor A. Ormerod wegen ihrer Verdienste um die Entomologie den Grad des LL. D. zu verleihen.

Der Senat der St. Andrews-Universität verlieh den Grad des Ehrendoctors der Rechte dem Prof. Me Intosh (Edinburg) und dem Dr. Hugh Robert Mill.

Ernannt: Assistent Dr. J. J. Jahn von der k. k. geologischen Reichsanstalt zum aufserordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in Brünn; Prof. F. Cavara zum aufserordentlichen Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Cagliari; — Prof. A. N. Barlese in Bologna zum aufserordentlichen Professor der Botanik und Director des botanischen Instituts in Sassari; — Prof. Dr. O. Mattirolo in Florenz zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Turin; — Prof. Dr. Samuel J. Barnett vom Colorado College zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Leland Staufort University.

Der aufserordentliche Professor Dr. Drude in Leipzig hat einen Ruf als ordentlicher Professor der Physik an der Universität Giefsen erhalten.

Habilitirt: Dr. Küster in München für Botanik an der Universität Halle; — Assistent Dr. Erdmann für Chemie an der Universität Giefsen.

Gestorben: am 21. Februar Prof. C. Piazzi Smyth, früherer königl. Astronom für Schottland und Professor der Astronomie an der Universität Edinburg, 81 Jahre alt; — am 5. März der Director der Sternwarte in Hamburg, Georg Rümker, 68 Jahre alt; — am 5. März der frühere Privatdocent Prof. Dr. Eugen Dreher in Berlin, 59 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im April 1900 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. April	13,1 h	*U* Coronae		16. April	9,4 h	*R* Canis maj.
1. „	13,6	*U* Ophiuchi		16. „	15,9	*U* Ophiuchi
1. „	15,0	δ Librae		17. „	12,0	*U* Ophiuchi
4. „	16,0	*U* Cephei		19. „	14,8	*U* Cephei
6. „	14,4	*U* Ophiuchi		20. „	10,6	Algol
7. „	7,3	*R* Canis maj.		22. „	12,8	*U* Ophiuchi
7. „	10,5	*U* Ophiuchi		22. „	13,7	δ Librae
8. „	10,6	*R* Canis maj.		23. „	7,5	Algol
8. „	10,8	*U* Coronae		23. „	8,9	*U* Ophiuchi
8. „	14,6	δ Librae		24. „	8,2	*R* Canis maj.
9. „	15,5	*U* Cephei		24. „	14,5	*U* Cephei
11. „	15,1	*U* Ophiuchi		27. „	13,6	*U* Ophiuchi
12. „	11,3	*U* Ophiuchi		28. „	9,7	*U* Ophiuchi
14. „	15,2	*U* Cephei		29. „	13,3	δ Librae
15. „	8,5	*U* Coronae		29. „	14,2	*U* Cephei
15. „	14,1	δ Librae				

Interessante Nebelfleckaufnahmen hat Herr Deslandres an dem photographischen Refractor der Steruwarte zu Meudon bei Paris (62 cm Oeffnung, 16 m Brennnweite) erhalten. Der planetarische Nebel (N. G. C. 7662) in Andromeda stellt sich als Spiralnebel dar, ebenso ein gleicher Nebel (6543) im Drachen, an dem schon Holden und Schäberle am Lickrefractor schneckenoder schraubenförmige Windungen bemerkt haben. Bei dem grofsen Mafsstabe der Aufnahmen sieht man auch sehr viel Detail in den Centralregionen des Orionnebels. Die Sternwarte zu Meudon besitzt aufserdem noch ein Spiegelteleskop mit 1 m Spiegeldurchmesser und nur 3 m Brennweite. Damit hat Hr. Rabourdin sehr lichtstarke Aufnahmen schwacher Nebel gewonnen. Herschels „Omega-Nebel“ erweist sich hier als ein unregelmäfsig geformter Ringnebel.

Einen von J. Herschel und D'Arrest als Spindelnebel, von Rosse und Tempel als Spindelnebel, der eine Nebelscheibe tangirt, gezeichneten Nebel hat Keeler photographirt. Die Nebelspindel zeigt sich hier als der mittlere Theil einer S-förmigen Nebelspirale.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 24. März 1900. Nr. 12.

Fünfundzwanzig Jahre stereochemischer Forschung.

(Rückblicke und Ausblicke.)

Von Prof. Dr. P. Walden in Riga.

(Original-Mittheilung.)

Am 22. December 1899 hat das schaffensfreudige Völkchen der Chemiker im altehrwürdigen Rotterdam ein Huldigungsfest gefeiert[1]), welches einem der gröfsten, der allseitigsten unter den lebenden Chemikern, Jacobus Henricus van't Hoff, gewidmet war, — hatte doch vor 25 Jahren (am 22. December 1874) dieser Grofsmeister exacter Forschnng seinen Doctorhut an der Utrechter Universität erworben. Die wissenschaftliche Bedeutung van't Hoff's erhellt äufserlich schon daraus, dafs alle Lager, sowohl die „Anorganiker" und „Organiker", als anch die „Elektro- und Physikochemiker" und Physiker, an jener Huldigung theilnahmen und van't Hoff als ihren Leitsteru feierten. Doch nicht alleiu ein Doctorjubiläum wars, was die Vertreter der verschiedenen physikochemischen Disciplinen aus europäischen und aufsereuropäischen Ländern zur Theilnahme veranlafste; es galt zugleich das 25jährige Bestehen der Stereochemie zu feiern, welche dnrch eine vom 5. Septemher 1874 datirte und in holländischer Sprache verfafste Schrift van't Hoffs begründet wurde; in der nur 11 Seiten fassendeu Broschüre wurde eine Lehre „von der Lageruug der Atome im Raume" entwickelt. Der Umstand, dafs die Lehre „von der Lagerung der Atome im Raume" in ihren Grundgedanken gleich ausgereift zur Welt kam und deshalb bis auf den heutigen Tag keinen wesentlichen Aenderungen unterworfen werden konute, sowie die Thatsache, dafs diese Lehre bei den meisten der tonangebenden zeitgenössischen Chemiker auf Jahre hiuaus keine oder nur eine gehässige Beurtheilung fand, scheint die oft geäufserte Ansicht zu stützen, dafs die Stereo- oder Raumchemie, gewappnet wie Pallas Athene, ganz unvermittelt, weil absolut neu, in die chemische Arena eingetreten sei. Doch auch ein chemischer Zeus vermag nichts absolut neues zu schaffen, die Gesetze der Evolutionstheorie beherrschen ja nicht allein die physische Welt, sondern auch das Geistesleben. Zu gewissen Zeiten liegen gewisse Ideen in der Luft und fordern eine Verkörperung; viele vermögen sie zu erschauen, doch nur wenige sind berufen, sie zu erkennen, d. h. ihre Tragweite zu ermessen und ihre Bedeutung zu formuliren. „Unzählige Keime des geistigen Lebens erfüllen deu Weltraum", sagt Liebig, „aber nnr in einzelnen, selteneu Geistern finden sie den Boden zu ihrer Entwickelung; in ihnen wird die Idee ... in der schaffenden That lebeudig." Gleichzeitig mit van't Hoff und unabhängig von ihm fauden diese Keime ihre Entwickelnng noch in einem zweiten Hellseher, in J. A. Le Bel, der im November 1874 in dem Bulletin de la Soc. chim. in Paris ebeufalls die Grundlagen für eine „Chimie dans l'espace" aufstellte.

Nicht um die Bedeutuug dieser beiden Begrüuder der Stereochemie zu schmälern, nicht um die Originalität der epochemachenden vau't Hoff-Le Belschen Theorie herabzusetzen, sondern um kurz zu skizziren, dafs und warum diese Theorie geschaffen worden und trotz Nichtbeachtung oder Spott schliefslich zum Siege gelangen mnfste, sei im Nachstehenden ein historischer Rnckblick gewagt[1]).

Die Demokritsche Atomenlehre war, dank der Autorität eines Aristoteles, während mehr als eines Jahrtausendes in die Schaar der zeitweilig entstellten, verbotenen oder vergessenen Lehren gerathen; ihre Wiedergeburt, Erweiterung und Anpassnng an die veränderten Verhältnisse erfnhr sie erst im Beginn des 17. Jahrhunderts, vornehmlich dnrch Sennert und Gassendi. Nach Sennert haben die Atome weder gleiche Gröfse noch gleiche Form, jedes Atom behält aber seine ihm zukommende Form stets bei, wo es auch sich befinden mag; der zu gleicher Zeit in Frankreich wirkende Gassendi uimmt absolut harte Atome an, die verschieden grofs, kugelig, eiförmig, polyedrisch, ja sogar hakenförmig und winkelig sein und in steter Bewegung sich befindeu sollten, — die verschiedene Lageruug der Atome eines Körpers bedingt dessen Beschaffenheit.

Der berühmte Zeitgenosse der vorigen, van Helmout, nimmt ausdrücklich Rücksicht anch auf die räumliche Anordnung der damaligen, drei idealen Grundsubstanzen; nach ihm besteht der Uebergang des Wassers in den Gasznstaud in einem Nachaufsenkehren des „Snlphurs". Noch moderner klingt unserem Ohr dasjeuige, was Robert Boyle

[1]) S. Rdsch. 1900, XV, 40.

[1]) Die Darlegung der Vorgeschichte schien geboten zu sein, weil selbst die umfangreichsten Werke über Stereochemie die meisten der gegebenen Daten nicht enthalten und kennen.

(1627 bis 1691) von dem Wesen der Materie sagt; nach ihm giebt es im ganzen überhaupt nnr drei Grundeigenschaften der Materie, nämlich Gröfse, Gestalt und Bewegung (resp. Ruhe). Die Gröfse der Korpuskeln kann beliebig klein angenommen werden, für die Gestalt steht nns die ungehenere Anzahl der regelmäfsigen und unregelmäfsigen, stereometrischen Fignren zur Verfügung, und ebenso verschieden kann auch die Bewegung der Korpuskeln sein; diese können sich geradlinig nach den verschiedensten Richtnngen oder krummlinig in den verschiedensten Cnrven bewegen, fortschreitend, rotatorisch oder undulatorisch, als Ganzes oder in ihren einzelnen Theilen. Das Krystallisiren der Körper in bestimmter Form will Boyle anf die Gestalt der Theilchen zurückführen. (Vergl. K. Lasswitz, Geschichte der Atomistik.) „Welches auch die Zahl der Elemente sein möge", sagt Boyle, „so wird man vielleicht eines Tages zeigen, dafs sie aus uufafsbaren, jedoch nach Form und Gröfse bestimmten Theilchen bestehen, nnd dafs es die Anordnung und Vereinigung dieser Korpuskeln ist, aus welchen die Mannigfaltigkeit der zusammengesetzten Körper resultirt."

Etwa 100 Jahre später, im Jahre 1777, spricht C. Fr. Wenzel in seiner „Lehre von der chemischen Verwandtschaft" die Ansicht ans, dafs „die möglichst kleinsten Theilchen, in welche sich die ganze Masse oder Haufwerk eines Körpers zertheilen läfst, in ihrem natürlichen Zustande allemal eine bestimmte Fignr" haben; in diesen verschiedenen Figuren oder Gestalten sieht nun Wenzel eine „Ursache der Verbindung der Körper", — „es ergiebt sich allemal, dafs die Eigenschaften der Körper von der Figur ihrer kleinsten Theile abhängen".

Zu Anfang des 19. Jahrhunderts vollzog sich eine tiefgehende Umgestaltung der bisherigen Atom- und Korpuskulartheorie und in den Jahren 1803 bis 1808 begründeten Dalton nnd Wollaston die moderne Atomtheorie, welche nicht allein über die relative Masse der Elementaratome, nicht allein über die Anzahl der letzteren in Verbindungen, sondern — was für unser Thema noch wesentlicher ist — auch über Gestalt und wechselseitige Beziehnng der Atome in der Molekel Auskunft gab oder in der Folgezeit um Auskunft befragt wurde. Hören wir Wollastons eigene prophetischen Worte: „Ich bin geneigt anzunehmen, dafs . . . wir die arithmetische Beziehung allein nicht genügend finden werden, um ihre (d. h. der elementaren Atome) Wechselwirkung zu erklären, und dafs wir genöthigt sein werden, uns eine geometrische Vorstellung ihrer relativen Anordnung in allen drei Dimensionen des körperlichen Raumes zu bilden"; alsdann discutirt er diese etwaige Gruppirung der Atome für den Fall, dafs zwei, drei oder vier Atome der einen Art sich mit einem Atom der anderen Art vereinigen, . . . „wenn aber die Zahl der Atome der einen Art die der anderen im Verhältnifs 4 : 1 übertrifft, so kann im Gegentheil wieder ein stabiles Gleichgewicht eintreten, wenn die vier Atome sich an den Ecken der vier gleichseitigen Dreiecke anordnen, welche ein reguläres Tetraëder bilden" [1]).

Die erste auf Grnndlage der soeben umgeschaffenen Atomenlehre dnrchgeführte Theorie der chemischen Verbindungen rührt von Berzelius her, der in seiner elektrochemischen Theorie alle Verbindungen als aus zwei Antheilen, einem elektropositiven nnd einem elektronegativen, gebildet — und in solche zerfallend — auffafste. Die Frage nach der gegenseitigen Stellung der Atome in der Molekel berührte diese Theorie noch nicht: solches wurde erst nothwendig, als Verbindungen entdeckt wnrden, welche bei gleicher Zusammensetzung verschiedene Eigenschaften besafsen; beginnend mit den Jahren 1823 und 1824, als Wöhler und Liebig die gleiche Zusammensetzung für zwei ganz verschiedene Stoffe, für Cyansäure und Knallsäurc, entdeckten, woran sich die weitere Entdeckung Faradays von Aethylen nnd Bntylen schlofs, brachte jedes weitere Jahr neue Beispiele für diese ganz neue Thatsache, unter denen die Entdeckung Kestners (1830) besonders beachtenswerth geworden ist, welcher eine neue Säure, die Traubensäure, fand, die sich als ganz gleich zusammengesetzt erwies mit der lange bekannten Weinsäure. Der Wncht dieser Thatsachen folgend, constatirte (1831) Berzelius, dafs es „Körper giebt, die ans einer gleichen Atomenanzahl derselben Elemente zusammengesetzt sind, diesc aber anf ungleiche Weise zusammengelegt enthalten und dadurch ungleiche chemische Eigenschaften und ungleiche Krystallformen haben" (Jahresber. f. 1831, 46). Es war wiederum Berzelius, der in diesem Anlafs die Begriffe der Isomerie und Paraverhindnngen (1831), sowie der Polymerie und Metamerie (1832) schuf, — dafs diese Erweiternngen überaus nothwendig waren, beweist der Umstand, dafs 1833 die Zahl der Isomeren bereits 28 betrug, darunter acht zur organischen Chemie gehörend. „Es ist gewifs", sagt Berzelius (Jahresh. f. 1835, 247), „dafs wir nicht hestimmen können, wie die Atome relativ znsammensitzen; ebenso gewifs ist es auch, dafs es in jedem Körper eine gewisse Ordnung der Zusammenlagerung giebt, ohne welche die Körper nicht die Eigenschaften haben würden, welche sie besitzen."

Veranlafst dnrch die Entdeckung der Isomerie, hat auch Dumas (1831; Annal. chim. phys. (2) 47, 324) allgemeine Betrachtnngen über „un certain arrangement molécnlaire" angestellt; ihm folgt Gaudin [2]) (Annal. chim. phys. 52, 113) mit seinen Speculationen über die Structur der anorganischen Verbindungen. — „Diese ganze Darstellung mag gewifs nur ein Spiel der Phantasie sein, aber die Idee von gruppirten Atomen auch in den Gasen der einfachen Körper hat etwas Lockendes", sagt wiederum Berzelius bei der Besprechung dieser Studie (Jah-

[1]) Ostwalds Klassiker d. exact. Wissensch. Nr. 3, S. 25 f.

[2]) Im Jahre 1873 erschien, wiederum von Gaudin, eine „Architecture du monde des atomes".

resber. f. 1834, 86). In demselben Anlafs stellt Baudrimont (Journ. de chim. med. IX, 40) die Hypothese auf, dafs alle Atome gleich und Würfel sind.

Das neu erschlossene Gebiet der organischen Chemie liefert in schneller Folge immer neues und mannigfaltigeres Thatsachenmaterial; man lernt organische Verbindungen kennen, die nicht elektrolysirbar sind; man entdeckt bestimmte Atomcomplexe, „Radicale"; das Phänomen der „Substitution", z. B. des Ersatzes von „elektropositivem" Wasserstoff durch das „elektronegative" Chlor, wird aufgefunden, und im raschen Fluge sehen wir die elektrochemische Theorie zur Radicaltheorie erweitert, sehen wir die Laurentsche Substitutionstheorie und Kerntheorie (1837), sowie die Dumas sche Typentheorie (1840) entstehen und — vergehen. Für uns hat speciell die Laurent sche Kerntheorie Bedeutung, da in ihr räumliche Bilder, stereometrische Figuren zur Veranschaulichung chemischer Vorgänge verwendet werden. In weiterer Durchführung der Kerntheorie und in sehr bemerkenswerther Weise hat Gmelin die Frage „nach der wechselseitigen Stellung der Elementaratome" discutirt, denn „man stellt Vermuthungen auf über die Form der Atome u. a.; warum sollte man nicht auch über die gegenseitige Stellung der Atome in einer Verbindung Vermuthungen aufstellen?" (Leopold Gmelin, Handbuch der Chemie, IV, S. 27 ff., 1848.) Seine Ansichten illustrirt er durch sehr zahlreiche Beispiele: Wenn z. B. 1 Atom des einen Stoffs mit 3 At. des andern, wie SO_3, sich verbindet, so könnte sich ein ebenes Dreieck bilden, in dessen Mitte das Schwefelatom ist; bei 1 Atom auf 4 At. bildet sich vielleicht ein Tetraëder; bei 1 At. auf 5 At., z. B. PO_5, kommt P in die Mitte, 1 O darüber, 1 O darunter, 3 O horizontal um P herum u. s. w. Das Kaliumsulfat (KO, SO_3) wird als doppelt vierseitige Pyramide aufgefafst, das ölbildende Gas (C_4H_4) als ein Würfel, bei welchem die 4 Ecken aus C-Atomen und die 4 diametral entgegengesetzten aus H-Atomen bestehen. Daran anschliefsend wird versucht, die verschiedene Reactionsfähigkeit der Wasserstoffatome in der Essigsäure zu erklären: nur das eine der 4 H-Atome wird durch ein Metall ersetzt, infolge der verschiedenen Stellung, da es aufserhalb des Kernes liegt. Ebenfalls durch räumliche Factoren und durch Wanderung der Atome wird die Umwandlung des Weingeistes in Chloral demonstrirt, wobei die räumliche Stellung eine „schützende" Wirkung ausüben kann; ferner wird an räumlichen Bildern die Entstehung der Ester (z. B. aus Essigsäure und Alkohol) gezeigt; durch die Drehung der Kerne gegen einander tritt eine Annäherung gewisser Theile ein, „hierbei stöfst eines der drei äufseren H-Atome, welche den O-Pol des Weingeistes umgeben, auf eines der drei äufseren O-Atome, welche den C-Pol der Essigsäure umgeben; diese vereinigen sich zu einem zweiten Atom Wasser und treten aus, und es lagert sich nun die hierdurch entblöfste Würfelfläche des Weingeistes an die gleichfalls entblöfste Würfelfläche der Essigsäure und so ist 1 At. Essignaphta (d. h. 1 Mol. Essigsäureäthylester) entstanden". Wir erkennen unschwer, dafs Gmelin bereits 1848 moderner war, als manche unserer modernen Chemiker, dafs er seine räumlichen Gebilde sich drehen, collidiren, an einander lagern liefs, dafs er also die Molekeln nicht allein räumlich anordnete, sondern auch räumlich reagiren liefs. Mit Scharfblick fällt Gmelin das folgende Urtheil über seine eigenen raumchemischen Speculationen: „Möge die Stellung der Atome, wie sie hier vermuthungsweise angedeutet wurde, die richtige sein oder nicht, immerhin werden die Atomistiker zugeben müssen, dafs die Atome nicht, wie es die Formel ausdrückt, in einer Reihe an einander gelagert sind, sondern sich vermöge ihrer Affinität möglichst nähern und dadurch mehr oder weniger reguläre, meist körperliche Figuren hervorbringen; dafs es von der gröfsten Wichtigkeit ist, diese Stellung, so weit es geht, mit einiger Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, sofern hierdurch vielleicht mehr Licht über die Krystallform, Isomerie und andere Verhältnisse gewonnen werden würde und sofern nur hierdurch eine richtige Ansicht von der Constitution der organischen Verbindungen begründet, und so mancher Streit über die richtige Abfassung der rationellen Formeln entschieden werden kann."

Die Mahnworte Gmelins verhallen wirkungslos; andere Fragen und andere Untersuchungen stehen im Vordergrunde des chemischen Interesses; die ältere Typentheorie weicht der neueren, die von Gerhardt und Laurent entwickelt wird (cf. Gerhardts Lehrbuch der organ. Chemie, I. Bd., 150 ff.); 1852 begründet Frankland die Lehre von der Valenz oder Sättigungscapacität der Atome; durch Frankland und Kolbe vorbereitet, resultirt durch Couper (1858) und Kekulé die Lehre von der Vierwerthigkeit des Kohlenstoffatoms und daran schliefst sich eine graphische Darstellung der chemischen Verbindungen durch Formelbilder in der Ebene, durch die Structurformeln. Der Begriff der „chemischen Structur" wird (1863) von Butlerow genauer präcisirt, und 1864 verlangt Heintz von den chemischen Formeln, dafs sie uns „ein ungefähres Bild von der Lagerung der Atome in einem körperlichen Molecül" geben sollten.

Erst jetzt war man zumtheil dorthin gelangt, wohin die obigen Worte Gmelins wiesen. Welcher Art sollte nun dies räumliche Bild werden, wenn wir das Kohlenstoffatom als die Axe der organischen Chemie betrachten, wenn wir uns seiner Vierwerthigkeit anderen Elementen gegenüber erinnern wollen? Die Antwort hierauf giebt Kekulé (Zeitschr. f. Chemie, N. F. 3, 218, 1867):

„Die Unvollkommenheit der älteren Modelle läfst sich vermeiden, wenn man die vier Verwandtschaftseinheiten des Kohlenstoffs, statt sie in eine Ebene zu legen, in der Richtung hexaëdrischer Axen so von der Atomkugel auslaufen läfst, dafs sie in Tetraederebenen endigen"; — gleichzeitig illustrirt Kekulé auch die praktische Anwendung seines Princips zur Erklärung der Constitution des Mesitylens. Schon

zwei Jahre später (1869) begegnen wir bei Paternó den Anwendungen dieses Princips: zur Erklärung der Isomeren $C_2H_4X_2$ ist es nur nöthig, „die vier Kohlenstoffvalenzen im Sinne der vier Winkel des regulären Tetraëders disponirt" anzunehmen. Im selben Jahre schlägt Rosenstiehl vor, das Benzol C_6H_6 durch sechs Tetraëder darzustellen, und im gleichen Jahre stellt J. Wislicenus vor einem grofsen Zuhörerkreise die folgewichtige Thatsache fest, dafs es drei Modificationen der Oxypropionsäure giebt, was „die Unzulänglichkeit der gewöhnlich gebrauchten Structurformeln nachweise, also auch der Anschauungen, die wir durch diese Formeln auszudrücken gewohnt sind". „Es ist damit der erste [1]) sicher constatirte Fall gegeben, dafs die Zahl der Isomeren die der Structurmöglichkeiten übersteigen kann. Thatsachen wie diese werden dazu zwingen, die Verschiedenheit isomerer Molekeln von gleicher Structurformel durch verschiedene Lagerung ihrer Atome im Raume zu erklären und sich nach bestimmten Vorstellungen darüber umzusehen." (Ber. d. d. Chem. Ges. 2, 550, 620.) Zum gleichen Schlufs gelangt Wislicenus auch in seiner ausführlichen Mittheilung über diese Isomeren, die nur durch die Annahme erklärt werden können, „dafs die Verschiedenheit ihren Grund nur in einer verschiedenen räumlichen Lagerung der in gleichbleibender Reihenfolge mit einander verbundenen Atome habe". (Annal. d. Chemie 167, 343 f.) Für diese Art von Isomerie bringt Wislicenus die Bezeichnung „geometrische Isomerie" in Vorschlag.

Als Wislicenus 1873 jene Worte schrieb, ahnte er wohl kaum, dafs sie die directe Ursache, der zündende Funken sein sollten, welcher — schneller als erhofft — zur erlösenden That führte: die Lectüre dieser Worte löste in van't Hoff [2]) eine Gedankenreihe aus, welche ihren Ausdruck bereits 1874 in der Broschüre „Voorstel tot uitbreiding der structuurformules in de Ruimte" fand. Van't Hoff sah sich „nach bestimmten Vorstellungen" über „die Lagerung der Atome im Raume" um; welcher Art sollten sie sein? woher sollte er sie nehmen? Seine Lehre ist, wie van't Hoff selbst berichtet, „eine Durchführung von Kekulés Satz der Kohlenstoffquadrivalenz, unter Beifügung der Annahme, dafs die vier Valenzen den Ecken eines Tetraëders zugerichtet sind, dessen Centrum das Kohlenstoffatom bildet". Wenn wir die kurze Darlegung der Vorgeschichte der Stereochemie uns gegenwärtig halten, so müssen wir eingestehen, dafs die immer häufiger und lauter betonte Forderung nach einer Erweiterung der Structurlehre aufgrund der gegebenen Thatsachen und Ueberlieferungen nicht anders erfüllt werden konnte, als durch eine Uebertragung der Formeln aus der Ebene in den Raum. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Der erste Fall dürfte wohl der Nachweis von Pasteur sein, dafs es vier in einander überführbare Weinsäuren giebt (seit 1848).

[2]) Nach van't Hoffs eigenem Bekenntnifs, vgl. z. B. „Lagerung u. s. w.", S. 2 (1894).

Die Errungenschaften der Radioskopie und der Radiographie für die Chirurgie.

Von Prof. Ernst von Bergmann (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München am 18. September 1899.)

(Fortsetzung.)

Gestatten Sie — H. V. — mir daher nur aus den zwei gesicherten Gebieten: der Knochenchirurgie und der Lehre von den Fremdkörpern, die Beispiele und Bilder zu wählen, die gleich auf der Leinwand hier erscheinen sollen. Dem Maschinendirector dieser berühmten Bühne, Herrn Lautenschläger, und meinen Collegen, Herrn Privatdocenten Dr. Fischer von hier, sowie Herrn Privatdocenten Dr. Joachimsthal in Berlin, danke ich das Arrangement und die Projectionen, deren Reihe ich mit der Vorführung der Handknochen eines Erwachsenen beginne.

Das Bild ist Ihnen wohl allen bekannt, denn wer hätte nicht einmal das verknöcherte Gerüst seiner kleinen, schmalen, schönen und so wählerischen, oder seiner starken, festen und fleifsigen Hand sehen wollen, des wichtigsten Werkzeuges auf Erden.

Die Finger erscheinen wie Strahlen, welche von einer den Vorderarmknochen ansitzenden, aus acht kleinen Knöchelchen gebildeten Wurzel ausgehen. Zu jedem der fünf Strahlen rechnen wir einen Mittelhandknochen und drei Fingerknochen (Phalangen) an den vier dreigliederigen Fingern und zwei am zweigliederigen Daumen. Zwischen dem dunkeln Bilde des Knochens liegen quer zu seiner Längsaxe helle Lücken, die Gelenke, deren Zusammensetzung aus Knorpel und Bindegewebe keinen Schatten im Röntgenbilde liefert, die also als lichte Zwischenräume sich darstellen. Ich habe das Bild nur in Ihr Gedächtnifs rufen wollen, um ihnen auf einem anderen, dem zweiten, welches die Hand eines Wachsenden wiedergiebt, die Organe, oder richtiger die Stellen der Organe zu zeigen, von welchen aus das Wachsen unserer Knochen und damit unseres ganzen Körpers in die Länge geschieht. Auf dem Bilde erscheinen ungleich mehr Lücken in der Knochensäule eines Fingers, als im ersten Bilde, nämlich nahe den Gelenken die Knorpelfugen, welche jeden der Knochen in drei Stücke trennen, ein gröfseres Mittelstück und zwei ungleiche, kleinere Endstücke, eine sogenannte Diaphyse und zwei Epiphysen. Das Längenwachsthum unserer Knochen geschieht ausschliefslich von diesen knorpeligen, durchsichtigen Scheiben aus. In sie ist es gelegt, ob wir klein bleiben oder grofs werden, im gegebenen Falle, ob wir kurze oder lange Finger bekommen.

In der hier angeführten Gestalt, in so scharfer, geradliniger Begrenzung und gleichmäfsiger Höhe befinden sich die Organe unseres Längenwachsthums, die Epiphysenfugen, erst vom 6. oder 7. Jahre an. Beim ersten Eintritte in die Welt besteht der gröfste Theil unseres Skelettes, also auch des festen Stützwerkes unserer Haut, mehr aus Knorpel denn aus Knochen.

Unser drittes Bild ist die Hand eines Neugeborenen. In der ganzen Handwurzel findet sich kein einziges knöchernes Stückchen. Die beiden Enden der Finger und Mittelhandknochen bestehen blofs aus Knorpel — nur in der Mitte, in der Diaphyse, ist die erste Knochenanlage zu sehen. Das wird, wie uns eine hier in München erschienene Arbeit Professor v. Rankes und eine andere in Berlin verfafste von Behrendsen trefflich gezeigt haben, mit jedem Monate anders. So erscheint im vierten Lebensmonate in der Handwurzel ein Knochenpunkt, nahe unter dem Mittelhandknochen des Mittelfingers, wie Sie im vierten Bilde sehen. Am Ende des ersten Jahres treten in den Mittelhand- und Fingerknorpeln neue Knochenanlagen, die sogenannten Epiphysen, auf. Der gröfsere Diaphysen- und die kleineren epiphysären Knochenkerne sind von einander durch Knorpelmasse, die als heller Contrast im Bilde sich abhebt, breit von einander getrennt, während in der Handwurzel zwei Knochenherde zu erkennen sind — wie solches unser fünftes Bild zeigt. In grofser zeitlicher Regelmäfsigkeit erscheinen die Knochenbildungen in den einzelnen Epiphysen, an einem Knochen früher als an dem anderen, ebenso bleiben sie auch verschieden lange an den verschiedenen Knochen bestehen. An dem Mittelhandknochen des Daumens besteht sie beispielsweise am oberen, centralen (proximalen) Ende länger als am unteren, peripheren (distalen), während umgekehrt das untere Ende der Mittelhandknochen noch von ihr zu einer Zeit ausgezeichnet ist, in welcher sie am oberen, proximalen, schon verschwunden ist. Am spätesten, nämlich im sechsten Lebensjahre erst, bildet sich im unteren Ende der Elle ein Knochenkern, die untere Ulna-Epiphyse. Dieses Verhalten setzt uns, wie v. Ranke hervorhebt, durch das Röntgenbild in den Stand, die Zahl der Monate eines einjährigen und die Zahl der Jahre eines gröfseren Kindes zu bestimmen.

Die anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Betrachtung der Knochen eines Lebenden hat für die Untersuchung an der Leiche Ersatz und Ergänzung geschaffen und so dem praktischen Chirurgen den sicheren Hinweis auf die Stellen an den Fingern seiner kleinen Patienten gegeben, wo es sich, je nach ihrem Alter, um eine Knorpel- oder Knochenerkrankung handelt. Wie wichtig das ist, beweist schon der Umstand, dafs gewisse Krankheiten, z. B. die Tuberculose, zuerst immer nur in der Substanz des Knochens, nicht in der des Knorpels ihren Anfang nehmen.

Das sechste Bild zeigt die tuberculöse Erkrankung eines Mittelhandknochens. Der zweite Mittelhandknochen bildet in seinem verknöcherten Mittelstücke eine Spindel, eine krankhafte Auftreibung infolge von Tuberkelbildung in seinem Inneren (Spina ventosa).

Allein noch viel mehr giebt uns die Betrachtung des Verhältnisses zwischen Knochen und Knorpel im werdenden Knochen. Sie setzt uns in den Stand, die Störungen im Wachsen von ihrem ersten Beginne an zu erkennen und zu verfolgen. Bis zum 20. und 25. Jahre besitzen wir alle an unseren grofsen Röhrenknochen noch eine knorpelige Epiphysenfuge, dann verschwindet sie, und unser Wachsthum hört auf und ist damit beendet. Aber in den 21 Jahren, welche vom Säuglinge bis zum mündigen Manne vergehen, macht die Fuge leicht Störungen durch, die das Wachsen hemmen, ja vernichten. Keine dieser Störungen ist so verbreitet, wie diejenige, welche man englische Krankheit oder Rhachitis nennt, und die bei frühzeitiger Diagnose, d. h. in ihrem allerersten Anfange, noch durch diätetische und arzneiliche Mafsnahmen glücklich abgeschnitten werden kann. Ein Blick auf das Skiagramm läfst uns heute das Drohen und Nahen der Krankheit erkennen.

Im siebenten Bilde erscheinen zwei Hände, die eines gesunden und die eines rhachitisch erkrankten $5\frac{1}{2}$jährigen Kindes. Der Unterschied springt sofort in die Augen. Der Regelmäfsigkeit im Verhalten der Knochen und Knorpel im Bilde der gesunden Hand entspricht die Unregelmäfsigkeit im Bilde der rhachitischen Hand. Die Grenzen zwischen Knorpel und Knochen sind verschoben, verrückt und verschwommen. Es schwindet nämlich in erster Stelle die regelmäfsige Form der Knorpelscheibe zwischen Epiphyse und Diaphyse — Mittel- und Endstück — der Knochen, insbesondere ihre scharfe, lineare Begrenzung, an deren Stelle eine Zickzacklinie getreten ist. Ihr oberer und unterer Rand nehmen sich wie angenagt aus.

So schlimm es auch ist, wenn das oben angeführte Bild das vom Vorderarme und der Hand unserer Kleinen ist, so ist es doch noch schlimmer, wenn in einem vorgerückten Stadium der Krankheit, bei den krummen Beinchen der Patienten in ihrem 6. oder 7. Jahre die betreffende Knorpelfuge als solche aufgehört hat und an ihre Stelle schon jetzt Knochengewebe getreten ist. Dann kann das kranke Kind nicht weiter wachsen, es wird vielmehr ein rhachitischer Zwerg. Dazu kommt noch, dafs, so lange die knorpelige Epiphysenfuge besteht, wir auf ein spontanes, allmälig durch das Wachsen selbst besorgtes Zurückgehen der Verkrümmungen — der O- und X-Beinchen — rechnen dürfen, von dem Momente der Verknöcherung der Fuge an aber nicht mehr. Das ist von eminentem praktischem Werthe. Die Frage, wann die immer ärger sich krümmenden Unter- und Oberschenkel behufs Geradestellung operirt werden sollen, wurde früher nur durch allerlei Erwägungen des Arztes bestimmt, Calcül und Combinationen, die nicht immer richtig zu sein brauchten und vielleicht unnütz zum blutigen und keineswegs unbedeutenden Eingriffe führten. Heute vermag ein Blick auf das Skiagramm uns zu lehren, ob Gefahr für den Schwund der Knorpelfuge besteht — und wenn sie besteht, uns anzuzeigen, dafs operirt werden mufs.

Das achte Bild führt Ihnen eine nicht unbedeutende Verkrümmung des wichtigsten Knochens am

Unterschenkel infolge von Rhachitis vor. Neben der Krümmuug seheu Sie die Epiphysenfuge am unteren Ende des Knochens als hreiten, lichten Streif erhalten. Eben deswegen wird sich die Verkrümmung ohne Operation ausgleichen uud das Kind keiu rhachitischer Zwerg werden.

Es giebt aber auch noch andere Zwergc als rhachitische. Eine dankenswerthe Studie von Dr. Joachimsthal, der die Freundlichkeit gehabt hat, seine Reproductionen mir zur Verfügung zu stellen, und sie selbst ehen in den Projectionsapparat schiebt, unterscheidet vier Formen: aufser der rhachitischen mit ihreu krummeu Beineu, ihren dicken Gelenken und ihrem grofsen, plumpen Kopfe noch eiue äufserlich sehr ähnlich gestaltete Form, aher mit wesentlichen Verschiedenheiteu an den Knocheu und zwar deren kuorpeligen Epiphysen.

Im neunten Bilde erscheint die Photographie eines solchen, dem rhachitischen durchaus ähnlichen, $10^1/_2$ Jahre alteu Zwerges, dessen Knochen uns aber ein anderes Bild, als das der gewöhnlichen Rhachitis, gehen werden, nämlich das einer Krankheit, welche eingeheud von Prof. Kaufmann studirt und Chondrodystrophia geuannt worden ist. Charakteristisch für sie ist das Fehlen jeder Verknöcherung in den, wie ursprünglich, aus Kuorpel bestehenden Knochenenden. Das Verhältnifs vom Knochen znm Knorpel ist das eines einjährigen Kindes.

Davou können Sie sich — H. V. — in den nun folgenden zwei, gleichfalls Dr. Joachimsthal gehörigen Bildern überzeugen, welche den Knochen der kleinen, eben in ihrer Photographie vorgestellten Patientin entnommen sind.

Im zehnten Bilde fehlt jede Spur einer knöcheruen Epiphyse am Vorderarme ehenso wie der Hand. Es sind blofs knöcherue Mittelstücke vorhanden. Die Hand gleicht der eines einjährigen Kindes.

Noch auffälliger ist das Fehlen der Epiphyse am obcren Ende des Oberarmknochens der Kleinen im elften Bilde.

Das Kind sieht wie ein rhachitischer Zwerg aus und hat doch eine von der Rhachitis iu ihrem anatomischeu Verhalten zu trennende Krankheit, eine Krankheit, welche am Lehendeu überhaupt erst durch die Uutersuchung mit Röntgenstrahlen zu erkennen ist. Kein anderes Verfahren gieht diese Diagnose. Der Knochen hat hier aufgehört zu wachsen, obgleich eine Fülle von Knorpelsubstanz noch an seinen Enden vorhanden ist, aber iudem diese die Fähigkeit verlor, in Knochen sich zu verwandelu, hörte sie überhaupt auf, sich weiter zu entwickeln — also zu wachsen.

Noch eine dritte Zwergform ist deu ehen aufgeführten ähnlich, die der Cretins, oder der an Myxödem leidenden Kinder, nur dafs hier für den Wachsthumsstillstand eine besondere Ursache hekanut ist: der Mangel oder die Entartung der Schilddrüse. Hofmeister in Tübingen hat uns an Röutgenhildern solcher Unglücklichen gezeigt, dafs das Auftreten von Knochenkernen in ihren Epiphysen zwar erfolgt, aber aufserordentlich spät und der Fortschritt der weiteren Verknöcheruug ungewöhnlich in die Länge sich zieht. Die Haud eines vierjährigeu Cretins sieht im Röntgenhilde wie die eines $1^1/_2$jährigeu Kindes aus. So zeigt es das zwölfte hier entworfene Bild von einem 12jährigen Mädchen mit juvenileu Myxödem, dessen Knochen- uud Knorpelverhältuifs dem eines 5jährigeu gleichen.

Zwei französische Aerzte waudten in einem solchen Falle das Mittel an, welches die fehleude Function der Schilddrüse ersetzeu soll, die bekannte Fütterung mit Schilddrüsenextract von Thieren, nud erzielten, wie die fortgesetzte Beobachtung am Leuchtschirme feststellte, Knocheuhildung, wo sie fehlte, und sofort auch ein deutliches Wachsen ihrer Patienten.

Ganz entgegeugesetzt ist endlich das Verhalten der vierten Kategorie von Zwergen, zu welcher wohlproportionirte, oder kleine, selbst sehr kleine Menschen gehören. Dr. Joachimsthal untersuchte mit dem Röntgeuverfahren die Knocheu von Mitgliederu der Liliputanertruppe, welche vor einiger Zeit und vielleicht uoch jetzt die deutschen Städte mit ihreu schauspielerischen Leistungen erfreut. Obgleich die geschätzteu Künstler über 30 Jahre alt waren, wie z. B. der hier im dreizehuten Bilde sich vorstellende, durchaus gleichmäfsig entwickelte Charakterdarsteller der Truppe — hesafs er, wie alle seine Mitspieler, doch noch seine knorpeligen Epiphysenfugen. Das führt nuverkennbar das vierzehntc Bild hier vor. Offenbar war die Thätigkeit des Knorpels von Anfaug an eine aufserordentlich geringe — aber zu keiner Zeit, auch nicht im 30. Lebensjahre, wie bei uns schon im 20., eine erloschene, denn alle Mitglieder der Liliputanertruppe wnchsen uoch — freilich sehr langsam. Vom 20. bis 36. Jahre war uuser Held erst um 20 cm gewachseu. Freilich, wenn er so fortwächst, ist Gefahr vorhanden, dafs er aus der Truppe, wenn auch erst im Greiseualter, scheiden mufs.

Auf deu ersten Blick erkeunen wir mittels des neuen Verfahrens, welche Form des Zwergwuchses und welche Störungen in den Wachsthumsverhältnissen der Knochen vorliegen.

(Fortsetzung folgt.)

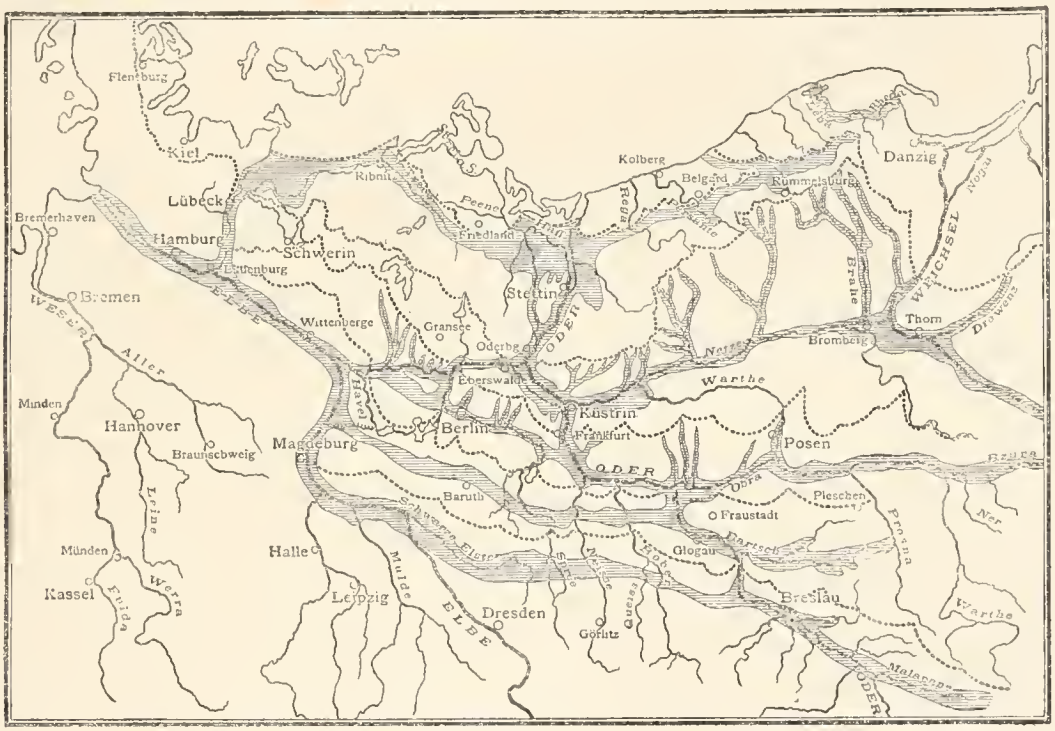
K. Keilhack: Die Stillstaudslagen des letzten Inlandseises und die hydrographische Entwickelung des pommerschen Küstengebietes. (Jahrbuch der königl. preufs. geolog. Landesanstalt für 1898. Berlin 1899, S. 90.)

Während noch bis etwa zu den siebziger Jahren man es kaum der Mühe für werth hielt, die diluvialen und alluvialen Ablagerungen, die fast die gesammte norddeutsche Tiefebene bedecken, uäher zu studiren, ja iu den meisten älteren geologischen Karten sie einfach wegliefs und das Grnndgebirge abgedeckt zur Darstellung brachte, wurdeu hei fortschreitender Erkenntnifs ihrer geologischen wie agronomischen Bedeutung die bedeutsamsten Resultate erzielt. Erst als vor allem die Ansicht zum Siege gelangt war, dafs diese Sand-, Kies-, Thou- und Lehmmassen Ablagerungeu

der Gletscher der Eiszeit seien, und man immer mehr ihre Genese erkannte, konnte man an die Deutung der Ursachen der verschiedenartigen Ablagerung dieser Sedimente, der Herausbildung so wechselnder Terrainformen, wie sie z. B. die weiten, ebenen Sandgebiete, die mit Seen und Alluvionen erfüllten Lehmlandschaften darbieten, und der Herausbildung der heutigen hydrographischen Verhältnisse denken.

Schon seit längerer Zeit war beim Studium der diluvialen Verhältnisse unseres östlich der Elbe gelegenen, norddeutschen Flachlandes erkannt worden, dafs die grofsen Thalzüge, die in etwa ostwestlicher Richtung das Land durchziehen und zumtheil heute noch von Flüssen benutzt werden, als Randthäler des sich allmälig nach Norden zurückziehenden Inlandeises aufzufassen sind und dazu dienten, die den dem Eise entströmenden Schmelzwassern abgelagert wurden. Selbst also, wo es nicht zur Endmoränenbildung gekommen ist, ergiebt die Grenze zwischen jenen beiden Landschaftsformen die Stillstandslinie des Inlandeises.

Verfolgen wir nun diese einzelnen Rückzugslinien des Inlandeises an der beistehenden Kartenskizze [1]), so ergiebt sich als südlichste Grenze der letzten Vereisung eine Linie, die westlich der Elbe noch nicht hinreichend erkannt, östlich derselben von der Höhe des Fläming über Finsterwalde und Spremberg gen Soran verläuft, sich weiterhin in dem südlich Glogau gelegenen Katzengebirge und östlich der Oder in den Trebnitzer Höhen fortsetzt und über Oels, Namslau und Kreuzberg zur polnischen Grenze zieht. Vor diesem Rande liegt das von



Schmelzwasser desselben, vereint mit den von den Mittelgebirgen zuströmenden Gewässern, dem nächsten Meeresbecken, d. h. der Nordsee, zuzuführen. An der Hand der durch eine Reihe von Sonderbeobachtungen gewonnenen Resultate versucht nun Verf. die einzelnen Rückzugsetappen der letzten Vereisung durch Zusammenfassung der beobachteten Endmoränen zu grofsen Zügen zu fixiren und die Entstehung dieser sogen. Urstromthäler in Beziehung zu ihnen zu bringen.

Als Kriterium für eine Stillstandslinie des sich allmälig nach Norden zurückziehenden Inlandeises dienen drei Momente: 1. die Endmoränen, jene Anhäufungen von Moränenschutt, wie sie noch heute am Fufse jedes Gletschers sich bilden, 2. die Moränenlandschaft, das von der Grundmoräne überkleidete, stark conpirte, mit Seen und Mooren erfüllte Gelände, und 3. die ausgedehnten, ebenen Ablagerungen von geschichteten, fluvioglacialen Bildungen, die von Berendt sogen. Breslau-Hannoversche Hauptthal. Ob dieses Thal sich etwa von Magdeburg an wirklich weiter durch die Provinz Hannover auf Bremen zu fortsetzte, ist zur Zeit noch nicht entschieden. Heute noch wird dieses Thal benutzt im Osten von der Malapane, von Oppeln bis über Breslau hinaus von der Oder und weiterhin von der schwarzen Elster und Mulde, um dann der Unterelbe als Strombett zu dienen.

Das zweite Randthal, das beim Rückschmelzen des Eises gebildet wurde, ist das sogen. Glogau-Barnther Thal. Ihm entspricht ein zweiter Endmoränenzug, der an der Prosna bei Pleschen beginnt und sich dann bogenförmig weiter westwärts über Dolzig, Storchnest, Priment, Schlawe, Kontopp zum Oderrand zieht. Jenseits der Oder findet er seine Fortsetzung in dem

[1]) Auf dem Kärtchen sind die Eisgrenzen punktirt und die Randthäler gestrichelt angegeben.

Grünberger Plateau und den Höhen zwischen Frankfurt a. O. und Guben und erreicht über Beeskow und Storkow die Spree. Von hier aus geht die Linie weiter über Königswusterhausen, Grofs-Beeren und Teltow und zieht wahrscheinlich über Brandenburg durch die Westpriegnitz nach Mecklenburg, wo sie, nach Geinitz, von den Ruhner Bergen auf Herzfeld, südlich Wittenburg und nördlich Boizenburg sich fortsetzt, um nordwestlich und nördlich in noch unerforschtem Lauf durch Schleswig-Holstein weiterzugehen.

Das dritte, weiter nördlich gelegene Randthal ist das sogen. Warschau-Berliner Hauptthal. In ihm fliefsen heute noch die Warthe bis südlich Posen, die Obra, die Oder bis Frankfurt, die Spree und die Havel, von deren Mündung an dann das alte Elbthal die Gewässer wiederum weiterführte. — Der dazu gehörige Endmoräneuzug beginnt bei Wittkowo und Mieltschin und zieht über Schermeisel und Zielenzig nach Drossen und Frankfurt a. O., setzt sich dann fort über Lebus, Müncheberg, Buckow, Steinbeck, Biesenthal, Wandlitz und Zehlendorf bei Oranienburg, kreuzt die Havel und zieht weiter südlich und westlich an Gransee vorbei über Dierberg, Zechlin, Zempow, Ganzlin, Schwerin bis Gudow, um von da ab wiederum noch unbekannt durch Lauenburg und Schleswig-Holstein sich fortzusetzen.

Als weiteres, nach Norden zurückliegendes Randthal entwickelte sich das sogen. Thorn-Eberswalder Hauptthal, das heute noch von der Weichsel bis Fordon, von der Netze und Warthe und der Oder bis Oderberg benutzt wird, und das in der Linie des heutigen Finowkanals über Eberswalde zur Havel und Elbe führt. — Der ihm entsprechende Endmoränenzug ist eigentlich von der Weichsel an erst sicher erkannt, obwohl durch eine Reihe von Einzelbeobachtungen auch festgestellt ist, dafs er sich weiter durch das östliche Westpreufsen und Ostpreufsen nach Osten hin fortsetzt. Von der Weichsel an zieht die Endmoräne in drei grofsen Bogenstücken, einem Weichsel-, Oder- und Beltgletscher entsprechend, etwa von Schwetz über Karthaus, Rummelsburg, Persanzig, Falkenburg, Friedeberg, Arnswalde, Berlinchen, Oderberg, Senftenhütte durch die Uckermark und Mecklenburg östlich vom Müritzsee etwa bis Malchow in Mecklenburg; ihre Fortsetzung verläuft nördlich Lübeck und südlich Kiel über Flensburg nach Norden.

Interessant an diesem zugehörigen Randthale ist, dafs es nicht in seiner ganzen Länge den Charakter eines Flufsthales besitzt, wie die Höhenlage seiner Terrassen beweist. In einem Flufstbale müssen diese eine Neigung besitzen, die der des Wasserspiegels parallel verläuft. Theilweise aber verlaufen sie auf grofse Strecken hin völlig horizontal, ein Mangel an Gefälle, der auf dort vorhanden gewesene Stauseebildungen schliefsen läfst. Solche lagen um Thorn und Bromberg (bis zu einer Höhe von 75 m) und um Küstrin, von Landsberg a. W. bis Oderberg und südlich fast bis Frankfurt a. O. reichend (in 40 m Höhe).

Während bis hierher der Verlauf der Rückzugslinien des letzten Inlandeises durch Einzelbeobachtungen, wie gesagt, schon bekannt war, ist die weitere Entwickelung dieser Rückwärtsbewegung ein völlig neues Resultat der Arbeiten des Verf.

Als nunmehr westlich der Weichsel das Eis weiter gegen die Ostsee zurückwich, konnten seine Schmelzwasser nicht mehr das südlich des baltischen Höhenrückens gelegene, alte Randthal erreichen, sondern mufsten zwischen dem Eisrande als Norddamm und dem Höhenrücken als Süddamm sich nach Westen hin ein neues Thal bilden, das sogen. pommersche Urstromthal. Es beginnt ungefähr nördlich Karthaus und verläuft etwa parallel der heutigen Ostseeküste nördlich Bütow und Rummelsburg über Belgard, Plathe, Wollin zum Oderthal und setzt sich weiter westwärts über Friedland nach Riebnitz zu fort. Auch in diesem bildeten die abfliefsenden Gewässer wiederum Stauseen, nämlich nördlich Rummelsburg, bei Belgard und im Stettiner Haff. In letzteres ergossen sich nunmehr auch durch das nun eisfrei gewordene, untere Oderthal die vom Thorn-Eberswalder Hauptthal strömenden Gewässer, so dafs etwa von Eberswalde an nunmehr nach Westen hin die Verbindung zur Elbe aufhörte. Wahrscheinlich lag noch ein vierter Stausee im Gebiete der Wismarer und Neustädter Bucht, die nach Norden durch das noch vorlagernde Eis geschlossen war, und dem von Osten her aus dem Stettiner Haffstausee durch das heute noch vom Grofsen Landgraben, der Tollense und der Trebel benutzte Abflufsthal die Wasser zuströmten, um dann von hier aus über Lübeck und Mölln durch das heute dem Elbe-Travekanal dienende Steckuitzthal wiederum zum Elbthal zu fliefsen.

Bei weiterem Rückschreiten des Eises wurde das Stettiner Haff nach Norden eisfrei, und die Entwässerung erfolgte nunmehr durch die heutige Odermündung und den Strelasund zur Ostsee. Ziemlich gleichzeitig damit hörte auch der Zufluls von Osten her auf, indem vom Persante-Stausee bei Belgard an die Gewässer längs des Eisrandes nördlich Greiffenberg auf Kammin zu durchbrachen.

Während sich nunmehr das Eis immer mehr im sogen. baltischen Sinne zurückzog, d. h. dafs der Betrag der Abschmelzung von Westen nach Osten denjenigen des nord-südlichen Abschmelzens weit übertraf, — verharrte dasselbe in Hinterpommern etwas längere Zeit auf einer Reihe von kurz auf einander folgenden Linien, und während jeder einzelnen dieser Phasen entstand eines jener merkwürdigen Thäler, die unter spitzem Winkel von Ost nach West auf die Küste zu verlaufen.

Diese einzelnen Rückzugsrandthäler haben in Kürze folgenden Verlauf: Von dem nunmehr entwässerten Persante-Stausee flossen die Gewässer südlich von Köslin vorbei auf Kolberg durch das heutige Radüethal, späterhin erfolgte ein directer Abflufs vom Rummelsburger See her durch die heute vom Grabowflufs benutzte Rinne zur Ostsee, noch später mündeten die Wasser über Schlawe-Rügenwalde, benutzten dann

über Stolpe das Stolpthal und weiterhin das Lupowthal. Ein weiteres Stadium zeigt, während der Eisrand nördlich der Leba und Rheda lag, ein Randthal, das, an der Danziger Bucht beginnend, im Rhedathal über Lauenburg zum Lebathale zieht. Zu eben dieser Zeit hatte sich die Vereisung im heutigen Weichselgebiet soweit zurückgezogen, dafs nunmehr auch der letzte Theil des Thorn-Eberswalder Hauptthales trocken gelegt wurde, indem die Fluthen bei Fordon zur heutigen Weichselmündung durchbrachen.

Bei noch weiterem Rückzuge des letzten Inlandeises über Rixhöft hinaus wurde die heutige Küste völlig eisfrei, und die hydrographischen Verhältnisse des pommerschen Küstengebietes hatten damit ihre heutige Ausbildung erlangt. A. Klautzsch.

P. Müller: Aktinometer-Beobachtungen am Observatorium zu Kathariuenburg. (Bulletin de l'Académie Imp. de St. Pétersbourg. 1899, T. XI, p. 61.)

Vom März 1896 bis zum September 1898 sind mit einem „relativen" Aktinometer regelmäfsige Beobachtungen der Sonneustrahlung in Kathariuenburg ausgeführt, und mit einem am Centralobservatorium zu Petersburg für das benutzte (modificirte Angströmsche s. Rdsch. I, 430) Instrument festgestellten Reductionsfactor die absolute Sonnenstrahlung in g-Cal pro cm² und Minute berechnet worden. Leider ist die Zahl der Beobachtungeu in den 3 Jahren nur eine verhältnifsmäfsig geringe wegen der sehr ungünstigen Bewölkungsverhältnisse der Station (Katharinenburg hat im Durchschnitt von 21 Jahren nur 37 ganz heitere Tage im Jahre) und weil bei Temperaturen unter — 20° und über + 30° Messungen mit dem Aktinometer nicht mehr möglich waren.

Aus den Beobachtungstabellen, welche die Sonnenhöhe, die Strahlung, Bewölkung, Wind, Luftdruck, -Temperatur und -Feuchtigkeit angeben, wurden die 165 zwischen 10 h und 2 h p bei klarem Himmel ausgeführten Beobachtungen ausgeschrieben und aus allen Werthen für einen und denselben Tag der 3 Jahre Mittelwerthe gebildet, welche als für den Mittag gültig betrachtet werden. Die graphische Darstellung dieser Werthe giebt eine Vorstellnug vom jährlichen Gange der Strahlungsintensität; sie zeigt ein Maximum im März und April und ein Minimum etwa im December; ersteres hat in der Curve den Werth 1,44 Cal., das Minimum 1,24 Cal. Da jedoch die Curve aus Mittelwerthen gebildet ist, wird das wirkliche Maximum gröfser sein; und in der That wurde als gröfster Werth der Strahlung bei völlig klarem Himmel am 9. April 1897 um 11 h 48 m beobachtet: 1,58 Cal.

Bei der Feststellung des jährlichen Ganges der Sonnenstrahlung mufs jedoch die verschiedene Sonnenhöhe berücksichtigt und in Rechnung gebracht werden. Herr Müller hat daher alle Werthe der Sonneustrahlung nach einer graphischen Methode auf die Sonnenhöhe 24° reducirt, und ferner eine Correction wegen der im Laufe des Jahres sich ändernden Entfernung der Erde von der Sonne angebracht (in beiden Fällen schlofs sich Verf. den Ausführungen von Schukewitsch in Pawlowsk an). Die so erhaltenen, vom Einflufs der Verschiedenheit der Sonnenhöhen und der Aenderung des Abstandes der Erde von der Sonne befreiten Wertbe sind wiederum graphisch dargestellt und zeigen, dafs die Intensität der Sonneustrahlung im Laufe des Jahres ihr Minimum im Juli besitzt; das Maximum dürfte wahrscheinlich im December und Januar auftreten; doch fehlen für diese beiden Monate Beobachtungeu. In Pawlowsk und in Kiew hatte sich noch ein secundäres Maximum im September gezeigt, das in Katharinenburg nicht auftrat, aber vielleicht bei umfangreicherem Beobachtungsmaterial sich zeigen wird. — Die Abhängigkeit der Sonnenstrahlung von den meteorologischen Factoren konnte bei dem spärlichen Beobachtungsmaterial nicht zum Gegenstand der Untersuchung gemacht werden.

A. Battelli und A. Stefanini: Ueber die Geschwindigkeit der Kathodeustrahlen und über die Leitfähigkeit der Gase. (Il nuovo Cimento. 1899, S. 4, T. X, p. 324.)

Der Mechanismus der Elektricitätsentladuug in verdünnten Gasen ist bisher noch nicht zweifellos sichergestellt worden; wenn auch die Neiguug als vorherrschend bezeichnet werden kanu, die Gase als Elektrolyte aufzufassen, so liegen doch so viele dem widersprechende Thatsachen und Erwägungen vor, dafs neue Kriterien zur Entscheidung der Frage sehr erwünscht sind. Ein solches Kriterium konnte z. B. das Studium der Natur und der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen liefern. Wären sie wirklich von der Kathode fortgeschleuderte, elektrisirte Theilchen, dann müfsten sie, wie die Ionen in den flüssigen Elektrolyten, die Fortführuug der Elektricität bewirken und die Ermittelung der Fortpflanzungsgeschwiudigkeit der Kathodenstrahlen in verschiedenen Gasen unter verschiedenen Drucken würde ein Mittel geben zu entscheiden, ob auch beim Durchgang einer Entladung durch ein verdünntes Gas das Faradaysche elektrolytische Gesetz Geltung hat.

Ueber die Geschwindigkeit der Katbodeustrahlen liegen bereits mehrfache Untersuchungen vor; directe Messungen von Thomsou (Rdsch. 1894, IX, 640) hatten eine Geschwindigkeit von 200 km/sec. ergeben und solche von Majorana (Rdsch. 1897, XII, 643) 600 km/sec. Diese zwar verschiedenen, aber der Gröfsenordnung nach sich nahestehenden Werthe, gegen deren Bestimmung manche Einwände erhoben werden konnten, wurden durch andere auf indirectem Wege von Thomsou, Lenard, Wien, Kaufmann ermittelte ganz bedeutend überflügelt, da nach letzterer Methode Geschwindigkeiten erzielt wurden, welche der Lichtgeschwindigkeit nahe kommen. Bei dieser Sachlage war es nicht ausgeschlossen, dafs es sich hier um zwei ganz verschiedene Phäuomene handle, dafs man in dem einen Falle die Geschwiudigkeit eines durch die Entladung hervorgerufenen Wellenphänomens, im anderen die elektrisch geladener, von der Kathode fortgeschleuderter Theilchen, oder die Fortpflanzung der Elektricität im verdünnten Gase mifst. Die Resultate der directen Methode würden danach Aufschlufs geben über das Problem der elektrolytischen Leitfähigkeit der Gase.

Die Verff. stellten sich daher die Aufgabe, neue Messungen über die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen auszuführen, und zwar in verschiedenen Gasen und unter verschiedenen Drucken. Die Methode, nach welcher sie die Geschwiudigkeit der Kathodenstrahlen gemessen, war in Kürze folgende: Durch momentane Unterbrechung eines Contactes des Primärkreises (A) wurde eine Entladung am Ende einer langen Röhre zwischen ringförmiger Anode und scheibenförmiger Kathode erzeugt; in der Röhre befanden sich in Abständen von $^1/_2$ m Sondenelektroden, die einzeln durch einen zweiten Contact (B) hindurch mit dem einen Paar eines Quadrantelektrometers verbunden werden konnten, während das andere Paar zur Erde abgeleitet wurde. Wenn nun B so schnell nach A unterbrochen wurde, dafs die Entladuug von der Kathode bis zur verbundenen Sonde nicht hat gelangen können, so erhielt man keine Ablenkung des Elektrometers, wohl aber, wenn B unterbrochen wurde, nachdem die Elektrodeustrahlen die Sonde erreicht hatten. Die Unterbrechungen der beiden Contacte wurden mittels eines Rades von 1 m Durchmesser ausgeführt, das in der Secunde 25 Drehungen machen konnte, so dafs es möglich war, Zeitdifferenzen von $^1/_{1500000}$ Secunden zu messen.

Die Messungen sind theils in einer Röhre unter 0,005 mm Hg Druck und bei der Potentialdifferenz 25000 Volt, theils unter 0,001 mm Druck und mit dem Potential 120000 Volt ausgeführt und ergaben im ersten Falle 60 km/sec., im zweiten 120 km/sec. Hieraus ersieht man, dafs die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen in hohem Grade von dem in der Röhre herrschenden Drucke und somit vom Potentialgefälle abhängt. Die Werthe bliehen unter beiden Drucken längs der ganzen Röhre dieselben.

Wenn die die Entladung im Gase fortführenden Theilchen dieselben sind, welche das Lichtphänomen veranlassen, dann mufs ihre Geschwindigkeit auch mittels des Dopplerschen Princips durch Verschiebung der Spectrallinien des von ihnen ausgesandten Lichtes nachgewiesen werden können. Wohl lagen hierüber schon negative Ergebnisse anderer Physiker vor; dennoch haben die Verff. den Versuch mit einem Rowlandschen Concavgitter wiederholt, wobei sie die hellste Linie des Spectrums, die Wasserstofflinie $H\beta$, ins Auge fafsten. Aber auch sie konnten eine Verschiebung weder an dieser noch an anderen Linien auffinden, obschon bei der Geschwindigkeit der Theilchen von 60 km in der Secunde eine solche um 1 mm hätte stattfinden müssen. Hieraus folgt, dafs die „Lichterscheinungen, welche sich im Kathodenbündel zeigen, nicht in den die Entladung fortführenden Theilchen ihren Sitz haben".

Die vorstehenden Ergebnisse erschienen den Verff. wichtig genug, um sie zu publiciren, bevor die ganze Untersuchung, die sich auf verschiedene Gase und verschiedene Drucke ausdehnen soll, abgeschlossen ist; denn sie liefern einen Beitrag zum Problem der Leitfähigkeit der verdünnten Gase, indem sie die Wahrscheinlichkeit steigern, dafs man in der Entladung wirklich eine Bewegung elektrischer Theilchen hat. Die hier gefundene Geschwindigkeit, die sich mit der Verdünnung des Gases ändert und von einer Gröfsenordnung ist weit unterhalb der des Lichtes, kann nicht der Fortpflanzung einer Wellenerscheinung im Aether angehören.

H. Chevallier: Die bleibenden Modificationen der Metalldrähte und die Aenderung ihres elektrischen Widerstandes. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 120.)

Wenn ein Metalldraht periodischen Temperaturänderungen ausgesetzt wird, ändert sich sein elektrischer Widerstand sehr unregelmäfsig. Nennen wir R den Widerstand eines Drahtes bei der Temperatur T_0, erwärmen ihn auf T_1 und bringen ihn dann wieder auf T_0 zurück, so finden wir gewöhnlich, dafs nun sein Widerstand R' verschieden ist von R. Diese Erscheinung zeigt sich sehr scharf bei nicht gehärteten Metallen und Legirungen und rührt von allotropen Modificationen der Drähte her. Sehr schön ist dieses Verhalten nachweisbar bei der Platin-Silber-Legirung des Handels (2 Theile Silber und 1 Theil Platin), welche sich nicht oxydirt und beim Abkühlen eine Steigerung des Widerstandes um 0,4 Proc. zeigt, die sehr leicht messbar ist.

Läfst man die Temperatur des Drahtes sehr oft zwischen T_0 und T_1 wechseln, so nimmt der Widerstand R bei T_0 nach einander die Werthe $R'R''R'''$ etc. an und die Gröfse $R'-R''$, $R''-R'''$ . . . wird immer kleiner, ohne jedoch jemals Null zu werden. Der Widerstand nähert sich so immer mehr einem Grenzwerthe, den er aber niemals erreicht. Führte Verf. mehrere Reihen von je 70 Schwankungen zwischen $T_0 = 15°$ und $T_1 = 150°$ aus, so wurde der Widerstand nach jeder Reihe 1,01509 Ohm, 1,01500, 1,01493, 1,01490, 1,01488, 1,01487. Praktisch wurde die Grenze schon nach einer kleinen Zahl von Temperaturoscillationen erreicht und man mufste eine sehr grofse Zahl von Oscillationen anwenden, um eine neue Aenderung von R zu erhalten.

Die so erreichte Grenze ist aber nicht die einzige. Erwärmt man nämlich den Draht auf eine Temperatur T_2, die höher ist als T_1, und läfst dann wieder zwischen den Temperaturen T_0 und T_1 oscilliren, so erhält man einen neuen Grenzwerth, der von dem ersteren verschieden ist. Man kann diesen Versuch verschiedene mal wiederholen und erhält so eine ganze Reihe von Grenzwerthen, die sich immer mehr einander nähern, bis man eine Grenze der Grenzwerthe für die Schwankungen zwischen T_0 und T_1 bei den störenden Einwirkungen von T_2 erreicht. Auch diese Grenze der Grenzwerthe ändert sich, und zwar mit der störenden Temperatur T_2, doch wird sie für alle Temperaturen über 310° gleich.

Diese Erscheinungen sind in Uebereinstimmung mit der Theorie der bleibenden Deformationen fester Körper und haben ihre Analoga in den experimentellen Ergebnissen über die Ausdehnung des Glases und dem Zuge der Metalldrähte.

Wilhelm Hirsch: Untersuchungen über die Entwickelung der Haare bei den Pflanzen. (Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1900, Bd. IV, S. 1.)

Weiss hatte gefunden, dafs die Pflanzenhaare entweder nur an der Spitze oder nur an ihrem Grunde oder aber an allen Theilen neue Zellen zu erzeugen vermögen. Bei der Untersuchung der Beispiele, die Weiss anführt, überzeugte sich Verf. aber, dafs seine Angaben nicht immer mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Die von ihm vorgenommene Neuuntersuchung ergab zunächst, dafs sich in der That drei Wachsthumstypen im Aufbau der Haare unterscheiden lassen: der basipetale, der akropetale und der intercalare Typus, wobei aber zu bemerken ist, dafs, soweit Verf. intercalare Theilungen, d. h. Theilungen, bei denen neue Wände zwischen zwei älteren Wänden eingeschoben werden, beobachten konnte, sie sich immer auf bestimmte Zonen des Haares beschränkten; niemals befand sich das Haar von der Basis bis zum Scheitel in fortwährender Theilung. Das intercalare Wachsthum kommt nur selten vor; es betheiligt sich in den beobachteten Fällen theils beim basipetalen, theils beim akropetalen Wachsthum am Aufbau des Haares. Die Vertreter ein und derselben Familie zeigen bald akropetales, bald basipetales Wachsthum der Haare. Selbst bei Arten, die nach ihrer Anordnung im System als nächste Verwandte erscheinen, herrscht in dieser Hinsicht keineswegs Uebereinstimmung. Während z. B. die Knotenhaare von Lamium, Ballota und Stachys basipetale Folgen der Querwände aufweisen, befindet sich bei Phlomis der Herd der Zellvermehrung an dem Scheitel; es findet sich also in derselben Tribus oder Subtribus entgegengesetztes Wachsthum. Für die einzelne Art aber bleibt der Wachsthumstypus constant. F. M.

J. P. Lotsy: Balanophora globosa Jungh. Eine wenigstens örtlich verwittwete Pflanze. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. 1899, Sér. II, Vol. I, p. 174.)

Durch Treub haben wir kürzlich über die merkwürdigen Entwickelungsvorgänge im Embryosack von Balanophora elongata Kenntnifs erhalten (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 63). Danach gehen alle Kerne des Embryosackes, mit Ausnahme des zum Eiapparat gehörigen Polkernes zugrunde; dieser bildet für sich allein ein Prothallium, das apogam einen Embryo bildet. Jede Befruchtung ist also bei Balanophora elongata ausgeschlossen. Trotzdem aber giebt es männliche Pflanzen dieser Species. Nach den Beobachtungen des Herrn Lotsy ist auf dem Pengalengan-Plateau bei Bandoeng (Java) die Zahl der männlichen und weiblichen Pflanzen ungefähr gleich.

Zahlreicher als diese Art findet sich auf dem Pengalengan-Plateau Balanophora globosa Jungh. Dieser Schmarotzer wächst besonders häufig auf den dicken Wurzeln der riesenhaften Schima-Bäume (Schima Noronhae Reinw., Familie der Ternstroemiaceen), dicht am Stamme, wo die verschiedenen Individuen öfters einen fast un-

unterbrochenen Ring um den Baum herum bilden. Obwohl Verf. von dieser Pflanze viele Hunderte in allen Entwickelungsstadien und von den verschiedensten Stellen untersucht hat, ist ihm auch nicht einmal ein männliches Exemplar davon unter die Augen gekommen. Er schliefst daraus, dafs es wenigstens auf dem Pengalengan-Plateau keine männlichen Exemplare von Balanophora globosa mehr giebt.

Hier ist also schon wegen des Mangels an Pollen eine Befruchtung ausgeschlossen. Trotzdem bringen die Blüthen, wie Verf. an Pflanzen, die sich in einem abgesonderten Raume entwickelten, feststellte, normale Samen hervor. Die genauere Untersuchung der Embryosackentwickelung hatte denn auch genau dasselbe Ergebnifs, wie es Treub für Balanophora elongata festgestellt hatte. Beide Pflanzen stimmen in ihrer Entwickelung vollständig überein, so dafs der von Treub für Balanophora elongata angegebene Typus wohl für das ganze Genus Balanophora gelten wird. F. M.

Literarisches.

W. J. van Bebber: Wissenschaftliche Grundlage einer Wettervorhersage auf mehrere Tage voraus. Mit 16 im Texte gegebenen Figuren. (Hamburg 1899.)

Im Laufe der letztverflossenen Decennien hat sich die wissenschaftliche Wettervorhersage allmälig nach drei Richtungen hin ausgebildet, so dafs man jetzt unterscheiden kann: 1) Wettervorhersagen für den folgenden hürgerlichen Tag. 2) Wettervorhersagen auf längere Zeit voraus, etwa Monate, Jahreszeiten und Jahre. 3) Wettervorhersagen für einige Tage voraus. Mit der dritten Art von Prognosen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit. Schon bei Gelegenheit seiner früheren Arbeiten hatte der Verf. gefunden, dafs sich je nach der allgemeinen Luftdruckvertheilung bestimmte typische Wetterlagen unterscheiden lassen. Die mittlere Dauer der einzelnen Wettertypen und die Aufeinanderfolge derselben werden untersucht. Aufgrund der so gefundenen Resultate ist es nun möglich, die Grundlage einer Wetterprognose auf mehrere Tage voraus zu gewinnen. Der Verf. hält diese Art der Wetterprognose für praktische Zwecke für aufserordentlich wichtig. Bei einem allgemeineren Verständnifs der Wetterkarten sowie der Grundlagen der modernen Witterungskunde dürfte es für den Einzelnen in Zukunft nicht mehr schwer sein, sich nach den täglich erscheinenden Wetterkarten ein Urtheil über die kommende Witterung auf einige Tage voraus zu bilden. G. Schwalbe.

Georg W. A. Kahlbaum und E. Thon: Justus von Liebig und Christian Friedrich Schönbein. Briefwechsel 1853 bis 1868. Mit Anmerkungen, Hinweisen und Erläuterungen versehen. Monographien aus der Geschichte der Chemie, herausgegeben von Georg W. A. Kahlbaum. 5. Heft. XXI u. 278 S. (Leipzig 1900, J. A. Barth.)

Der vorliegende Briefwechsel, welcher 84 Briefe Schönbeins und 49 Briefe Liebigs in getreuer Wiedergabe umfafst, ist M. v. Pettenkofer gewidmet. Liebig und Schönbein hatten schon Anfangs der zwanziger Jahre im Erlanger chemischen Hörsaal auf derselben Bank gesessen, ohne indessen Beziehungen mit einander anzuknüpfen; erst 1853 lernten sich beide Männer bei einem Aufenthalte Schönbeins in München durch Vermittelung Herrn v. Pettenkofers kennen. Die erste Begegnung beider ist in einem Abschnitte aus einem 1855 anonym erschienenen Buche Schönbeins „Menschen und Dinge, Mittheilungen aus dem Reisetagebuche eines Naturforschers“, sowie in einem Briefe Schönbeins an die Seinen geschildert. Liebig gewann Schönbein gleich dazu, an seiner Statt aus dem Stegreife eine Vorlesung zu halten, und seine Zuhörer, zu denen neben den Studenten „viele andere zumtheil sehr vornehme Leute“ gehörten, mit den hauptsächlichen Ergebnissen der von ihm ausgeführten Untersuchungen bekannt zu machen. Ein Mittagessen bei Liebig schlofs diese Gastrolle. Die rasch geschlossene Freundschaft der beiden, so grundverschiedenen, aber dem gleichen Ziele nachstrebenden Männer festigte sich mehr und mehr und kommt in den Briefen zu immer herzlicherem Ausdruck, wie denn auch Liebig dafür eintrat, dafs Schönbein die goldene Maximiliansmedaille bekam. Die herzliche Freundschaft hielt bis zu Schönbeins Tode (29. August 1868) an und kommt auch noch im letzten Briefe Liebigs an die Wittwe des Verstorbenen zum herzlichen Ausdruck, nicht blofs in Worten, sondern auch in den Bemühungen, die letzte Entdeckung Schönbeins, die Verwendung von Blausäure als Conservirungsmittel, für die hinterlassene Familie nutzbringend zu verwerthen.

Der Briefwechsel giebt uns einen Einblick in die wissenschaftliche Thätigkeit beider Forscher in dieser Zeit, namentlich in den durchaus originellen Ideenkreis, in dem sich Schönbein bewegt; ihn zu verfolgen, gewährt einen grofsen Genufs. Dazwischen hören wir auch allerlei vom Leben und Treiben beider Männer und ihrer Freunde. Zahlreiche Anmerkungen und Hinweise von der Hand der Herausgeber erleichtern das Verständnifs. Vielleicht wäre es nicht ganz unangebracht gewesen, wenigstens je einen Brief Liebigs und Schönbeins in Facsimiledruck dem Buche beizugeben. Bi.

E. Strasburger, F. Noll, Schenck, F. W. Schimper: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 4. verbess. Aufl. Mit 667 zumtheil farbigen Abbildungen. (Jena 1900, Gustav Fischer.)

Vor etwa anderthalb Jahren konnten wir die dritte Auflage dieses vortrefflichen Lehrbuchs anzeigen, und jetzt liegt bereits die vierte vor uns. Der ungewöhnliche Erfolg des Werkes (vier Auflagen im Zeitraum von sechs Jahren) zeigt, dafs es einem vorhandenen Bedürfnifs abhalf, obwohl doch an botanischen Lehrbüchern kein Mangel war. Das zum ersten Male bei einem derartigen Werke zur Anwendung gekommene Princip der Arbeitstheilung hat sich hier vortrefflich bewährt. Die neue Auflage ist wieder mehrfach verbessert worden und hat zahlreiche Zusätze erhalten, die durch die Forschungsergebnisse der letzten Jahre bedingt waren. Der Umfang des Buches ist dadurch aber nur um etwa 18 Seiten gewachsen. Von den vorzüglichen Abbildungen wurden einzelne durch andere ersetzt, aufserdem aber sind noch eine Anzahl weiterer Figuren hinzugekommen. F. M.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 22. Februar las Herr Planck: „Ueber Entropie und Temperatur der strahlenden Wärme“. Der Vortragende berichtet über eine neuerdings von ihm ausgeführte Untersuchung, zu welcher einige kürzlich erschienene Arbeiten auf diesem Gebiete den Anlafs gaben. Dieselbe enthält u. a. eine directe Berechnung der Entropie strahlender Wärme, sowie die Berechnung der Temperatur eines gegebenen Strahlenbündels, unabhängig von dessen Ursprung und von den Energieverlusten, welche es bei seiner Fortpflanzung durch Reflexion und Absorption vorher erlitten hat. — Vorgelegt wurden u. a.: Kants gesammelte Schriften; herausgegeben von der königl. preufs. Akademie der Wissenschaften, Band X (Zweite Abtheilung: Briefwechsel, Band I). Berlin 1900.

In der Sitzung der Akademie vom 1. März las Herr Fischer „Ueber aromatische Derivate der Harnsäure“. Durch Vereinigung von Uramil mit Phenylcyanat entsteht eine Pseudoharnsäure, welche durch Abspaltung von Wasser in Phenylharnsäure übergeht. Aus letzterer

lassen sich nach bekannten Methoden zahlreiche andere Phenylderivate des Purins gewinnen.

Kohlenstoff in der Chromosphäre der Sonne. — Das grüne Kohlenstoffband, das bei der Wellenlänge 516,53 $\mu\mu$ endet, wurde mit dem 40zölligen Yerkes-Refractor zum erstenmale im September 1897 aufgefunden. Man mufs über ein grofses Bild der Sonne und über einen ausgezeichneten Luftzustand verfügen, um die einzelnen hellen Linien des Bandes unterscheiden zu können; die Dampfschicht des Kohlenstoffs (oder Kohlenwasserstoffs), von der das Band stammt, scheint nämlich kaum eine Secunde (entsprechend 720 km) hoch zu sein; aufserdem grenzt sie direct an die glänzende Photosphäre. Der 40-Zöller, der ein 18 cm grofses Sonnenbild liefert, wurde für jene Beobachtungen zusammen mit einem grofsen Sonnenspectroskop verwendet, dessen Rowlandsches Gitter 20000 Linien auf den Zoll besitzt. Die hellen Linien des Bandes wurden mit dunkeln Sonnenlinien in dieser Spectralgegend identificirt, indem man den Spalt des Spectroskopes rasch von der Photo- zur Chromosphäre hin- und zurückbewegte. Man sah dann die dunkeln Linien sich in helle verwandeln und umgekehrt. Die Kohlenstoffbänder im Gelb und Blau wurden damals vergeblich gesucht.

Nachdem das Sonnenspectroskop umgeändert und ein neues Rowlandsches Gitter von 14438 Linien in einem Zoll an Stelle des früheren gesetzt war, konnte man das grüne Band besser sehen als 1897. Die hellen Linien wurden sorgfältig mit den Kohlenstofflinien identificirt. Wäre ein entsprechend gebautes Mikrometer vorhanden gewesen, so hätte man viele dieser Linien ausmessen und ihre Wellenlängen bestimmen können. Da der Luftzustand sehr günstig war, wurde auch wieder nach dem Bande im Gelb gesucht, dessen Kante bei 563,54 $\mu\mu$ sich befindet. Es wurde auch bei sorgfältiger Einstellung des Apparates bald entdeckt, kann aber nur mit den gröfsten Instrumenten und unter den besten Verhältnissen gesehen werden. Die Beobachtung des gelben Bandes gelang auch den Herren W. S. Adams und Prof. Frost; Herr Hale hat es später wiederholt wahrgenommen und gegen ein Dutzend Einzellinien darin erkannt. Das grüne Band enthält dagegen so viele helle Linien, dafs es unmöglich ist, sie zu zählen. Das Kohlenstoffband im Blau mit der Kante bei 473,72 $\mu\mu$ konnte auch jetzt nicht gesehen werden. (Bulletin Nr. 12 der Yerkes-Sternwarte.) A. Berberich.

Zur Aufklärung der Natur der X-Strahlen hat Herr Perreau ihren Einflufs auf den elektrischen Widerstand des Selens untersucht. Ein nach Mercadiers Vorschrift hergestelltes Selenpräparat wurde in den Kreis eines Danielschen Elementes geschaltet und sein Widerstand im Dunkeln gleich 40000 Ohm gefunden; im zerstreuten Tageslichte oder bei einer 1,5 m entfernten Gasflamme fiel der Widerstand auf 33000 Ohm, um dann, wenn das Selen wieder ins Dunkle gebracht wurde, in kurzer Zeit seinen Anfangswerth zu erreichen. Bei Einwirkung der X-Strahlen aus einer Crookesschen Röhre in einem Abstande von 0,05 m nahm der Widerstand gleichfalls schnell bis 34000 Ohm ab und oscillirte um diesen Werth hin und her. Wurden die X-Strahlen unterdrückt, so kam der Widerstand auf seinen Anfangswerth, aber langsamer als nach der Wirkung des gewöhnlichen Lichtes. Entfernte man die Crookessche Röhre, so wurde die Wirkung schwächer; Zwischenschalten einer Bleiplatte hob jede Wirkung auf. — Zum Vergleich untersuchte Herr Perreau die Wirkung von elektrischen Oscillationen auf den Widerstand des Selens; was schon früher Agostini gefunden (Rdsch. 1899, XIV, 156), hat unabhängig auch Herr Perreau beobachtet, dafs nämlich die Hertzschen Wellen auf den Widerstand des Selens ohne Einflufs sind. Die Versuche sollen mit empfindlicheren Selenpräparaten und anderen Körpern fortgesetzt werden. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 956.)

Gestorben: Der Astronom Emmanuel Liais in Cherburg, 74 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Astronomischer Kalender für 1900 von der Wiener Sternwarte (Wien, Gerold). — Jahrbuch des königl. sächsischen meteorologischen Instituts 1897, Jahrg. XV, 3. Abth. von Prof. Paul Schreiber (Chemnitz 1899). — Decaden-Monatsberichte des königl. sächs. meteorolog. Instituts 1898. — L'électricité en physiologie par Prof. Léon Morokhowetz, liv. 1 (Moscou 1899). — Lehrbuch der Botanik für Hochschulen von Proff. Dr. Ed. Strasburger, Dr. Fritz Noll, Dr. Heinrich Schenck, Dr. A. F. W. Schimper, 4. Aufl. (Jena 1900, Fischer.) — Entropie der Keimsysteme und erbliche Entlastung von Georg Hirth (München 1900, G. Hirth). — Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb von Dr. Robert Gradmann, 2. Aufl., Bd. I u. II (Tübingen 1900, Alb-Verein). — Ueber freiwillige Oxydation von Privatdoc. Dr. W. Manchot (Leipzig 1900, Veit & Co.). — Eine neue Methode zur Bestimmung der Umwandlungstemperaturen. Anwendung auf das Studium der Dauiellschen Kette von Ernst Cohen (S.-A.). — Ein Versuch, der richtigen Theorie des Regenbogens Eingang in die Mittelschulen zu verschaffen von Prof. Dr. J. M. Pernter, 2. Aufl. (S.-A.). — The dielectric coefficients of liquid-nitrous oxid and oxygen by Dr. Fritz Haseuoehrl (Nr. 52 of Communicatious).

Astronomische Mittheilungen.

Die Herren M. Wolf und A. Schwassmann in Heidelberg haben am 21. Febr. eine photographische Aufnahme des Kometen Giacobini 1900a erhalten. Die Helligkeit liegt zwischen der des Kometen Holmes, der im August und October 1899 photographirt wurde, und der des Kometen Tuttle bei seiner Auffindung, wird also gleich der Helligkeit eines Sternes 12. Gröfse zu schätzen sein.

Ferner haben dieselben Astronomen im Sommer und Herbst 1899 ausgedehnte photographische Nachsuchungen nach dem periodischen Kometen Barnard 1892 V angestellt. Nicht weniger als 25 Aufnahmen mit zusammen 55 Stunden Belichtungszeit, jede Platte etwa 100 Quadratgrade umfassend, decken die Himmelsregionen, in denen der Komet hätte stehen sollen. Aber keine Spur desselben ist auf den Platten aufzufinden. Ueberhaupt wurde aufser dem Kometen Holmes in dem aufgenommenen Gebiete nichts Kometarisches bemerkt, ein Beweis für die Seltenheit der Kometen oder wenigstens für die Seltenheit genügender Lichtentwickelung bei diesen Gestirnen. Allerdings waren die Sichtbarkeitsverhältnisse des Barnardschen Kometen im vorigen Jahre wenig günstig und aufserdem haftet der berechneten Umlaufszeit eine mehrmonatliche Unsicherheit an. Man wird daher aus den Heidelberger Nachsuchungen, wenn sie auch keinen directen Erfolg gebabt haben, doch indirect den Schlufs ziehen können, welche Werthe der Umlaufszeit des Kometen die wahrscheinlicheren sind.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

5. April	$E.d.=13^h\,20^m$	$A.h.=13^h\,33^m$	ν Gemin.	5. Gr.
8. „	$E.d.=12\;\;51$	$A.h.=13\;\;42$	α Cancri	4. „
17. „	$E.h.=11\;\;41$	$A.d.=12\;\;16$	δ Scorpii	2. „
20. „	$E.h.=15\;\;46$	$A.d.=17\;\;3$	ξ^2 Sagittar.	4. „
23. „	$E.h.=16\;\;33$	$A.d.=17\;\;15$	c^1 Capric.	5. „
24. „	$E.h.=15\;\;24$	$A.d.=16\;\;20$	$\varkappa$ Aquarii	5. „

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 31. März 1900. Nr. 13.

Fünfundzwanzig Jahre stereochemischer Forschung.

(Rückblicke und Ausblicke.)

Von Prof. Dr. P. Walden in Riga.

(Original-Mittheilung.)

(Fortsetzung.)

Doch noch von einer anderen Seite her führten Thatsachen uud Analogieschlüsse znr gleicheu Anschauung, — dieseu Weg beschritt Le Bel.

Bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts (1820) hatte Sir John Herschel an Quarzkrystallen die Thatsache entdeckt, dafs zwischen der Krystallform und dem optischen Drehungsvermögen ein Zusammenhang bestehe; je nachdem diese Form eine linke (Linkshemiëdrie) oder rechte (Rechtshemiëdrie) ist, beobachtet man eine Links- oder Rechtsdrehung. Da der geschmolzene (amorphe) Quarz optisch inactiv geworden ist, so ist ersichtlich, dafs die Ursache für das Auftreten des Drehungsvermögens in der krystallinischen Strnctur, und zwar in einer besonderen Art derselben, bezw. in dem asymmetrischen Bau des Krystalles, zu suchen ist. — Andererseits war zur selben Zeit (seit 1815) von Biot entdeckt worden, dafs gewisse organische Stoffe im amorphen Zustande (Terpentinöl, Lösungen von Zucker, Campher, Weinsäure u. a.) ebenfalls die Ebene des polarisirten Lichtes ablenken; da diese Körper im krystallinischen Zustande jedoch kein Drehungsvermögen erkennen liefsen (z. B. Zuckerkrystalle), so schlofs Biot, dafs nicht Molecnlargruppen oder Krystallmolekeln die optische Activität jener Stoffe bedingen[1]), sondern dafs es am Bau der Einzelmolekeln liegen mnsse; Biot wies (1817) am Terpentinöl nach, dafs thatsächlich auch in Dampfform das optische Drehungsvermögen erhalten bleibt[2]). Welcher Art sollte nuu dieser Bau der Einzelmolekeln sein? „Wo eine solche Erscheinung auftritt", sagt Sir J. Herschel, „mufs man sich eine einzelne Molekel als asymmetrisch gebaut deuken."

Zu denselben Schlufsfolgerungen gelangte auch Louis Pasteur bei seineu klassischen Untersuchungeu über die Krystallform der Wein- und Traubensäure, über die Spaltung der letzteren in die Rechts- (dextrogyre, daher *d*-) Weinsäure nnd in die gleich stark nach links drehende (laevogyre, daher l-) Weinsäure, über das ständige Auftreteu von Linkshemiëdrie bei der l-, der Rechtshemiëdrie bei der d-Weinsäure, woraus er den allgemeinen Schlufs ableitete, dafs „alle in Lösung optisch-activen Stoffe in gewendeten Formen krystallisiren", „hemiëdrisch seien"[1]), während die optisch inactive (ans 1 Mol. d-Weinsäure + 1 Mol. l-Weinsäure entstehende) Traubensäure keine Hemiëdrie zeigt. In seiner zusammenfassenden Arbeit[2]) vom Jahre 1860 theilt er die Molekeln inbezug auf ihre Gestalt in zwei Klassen: 1) in solche, deren Spiegelbild mit ihnen überdeckbar ist (gerade Treppe, Würfel, — diese besitzeu einen symmetrischen Bau); und 2) in solche, deren Spiegelbild mit ihneu nicht überdeckbar ist, und die in zwei entgegengesetzt gebauteu (enantiomorphen) Formen anftreteu könuen (Wendeltreppe, Rechts- und Liuks-Schraube, rechte und linke Hand, irregnläres Tetraëder). Inbezng auf den Bau der optisch activen Weinsäuren sagt nun Pasteur: „Sind die Atome der Rechtsweinsäure so grnppirt, dafs sie den Windungen einer nach rechts verlaufenden Schraube folgen, oder haben sie ihren

[1]) Durch weitere Forschungen ist indesseu erwiesen worden, dafs es noch eine dritte Klasse von Stoffen giebt: Stoffe, welche sowohl im amorphen (gelösten), als anch krystallinischeu Zustande optisch activ sind, so z. B. nach v. Scherr-Thoss und H. Traubes Untersuchungen verschiedeue Campherarten.

[2]) Die späteren Versuche von Gernez (1864) und uamentlich die umfangreicheu Messungeu von Ph. A. Guye und Amaral (1895) haben diese Thatsache verallgemeinert.

[1]) Neuerdings ist durch Wyrouboff und durch Walden (durch Letzteren an der Hand des vorliegendeu sehr umfangreichen Thatsachenmaterials) die Allgemeingültigkeit dieses Satzes bestritten und behauptet worden, dass das optische Drehungsvermögen der Stoffe im amorphen Zustande und die krystallographische Dissymmetrie (Hemiëdrie, Hemimorphie) Phänomene verschiedener Art und ohne causalen Zusammenhang sind, trotzdem aber häufig einander parallel gehen können (Ber. d. d. chem. Ges. 29, 1692; 30, 98). Diese Anschauung ist von H. Traube bekämpft worden (Ber. d. d. chem. Ges. 29, 2446; 30, 288). Dagegen scheint gerade in der Heimath Pasteurs seine Ansicht allgemein als uuhaltbar aufgefafst zu werden, wie solches z. B. aus Freundlers „Stéréochimie" vom Jahre 1899 zu entnehmen ist: nach der Darlegnng des oben citirten Pasteurschen Satzes und nach dem Hinweis auf die Discussionen über die Allgemeingültigkeit desselbeu sagt Freuudler: „Actuellement il (i. e. ce principe) est à peu près rejeté" (l. c., S. 74).

[2]) Recherches snr la dissymmetrie moléculaire des produits organiqnes naturels; vergl. Ostwalds Klassiker, Nr. 28.

Platz an den Ecken eines irregulären Tetraëders, oder folgen sie bei ihrer Vertheilung einer bestimmten asymmetrischen Anordnung? Wir sind nicht imstande, auf diese Fragen zu antworten. Aber es kann nicht bezweifelt werden, dafs es eine Gruppirung von Atomen giebt, welche einer asymmetrischen, nicht zur Deckung zu bringenden Anordnung entspricht."

Diese Vorarbeiten und Folgerungen Pasteurs sind es nun gewesen, welche Le Bel bei seinen Ueberlegungen geleitet und ihn zur Kenntnifs des asymmetrischen Kohlenstoffs geführt haben; seine Ansichten hat Le Bel zuerst in einer Publication vom November 1874 niedergelegt unter dem Titel: „Sur les relations qui existent entre les formules atomiques des corps organiques et le pouvoir rotatoire de leurs dissolutions" (Bull. soc. chim. [2] 22, 337; Note sur les travaux scientifiques de J. A. Le Bel, Paris 1891; Conférences Soc. chim., Paris 1892).

Le Bel entwickelt seine Anschauungen unter ausdrücklicher Abstraction von den Erwägungen über Valenzen, ohne die Structurformeln zu Hülfe zu nehmen, ohne die Tetraëderform zu verwenden; er stützt sich nur auf Betrachtungen des Gleichgewichtes und der Symmetrie, auf die Isomerieerscheinungen an sich: ein Kohlenstoffatom, das mit vier verschiedenen Radicalen verbunden ist (also $C.xyzw$), mufs eo ipso, als nicht in einer Ebene liegend, eine asymmetrische Molekel bilden; jedes asymmetrische Milieu besitzt optische Activität; bei Gleichheit zweier Gruppen am Kohlenstoffatom (also $C.x_2yz$) verschwindet die optische Activität, — hieraus folgt das praktische Gesetz, dafs „eine Kohlenstoffverbindung nur dann Drehungsvermögen besitzen kann, wenn in ihrer entwickelten Formel ein mit vier verschiedenen Radicalen verbundener Kohlenstoff (asymmetrischer Kohlenstoff) vorkommt".

Des weiteren leitet Le Bel den Schlufs ab, dafs auch Körper mit doppelter Bindung

$$\left(\text{also } \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} > C = C < \begin{matrix} z \\ w \end{matrix}\right),$$

als nicht in einer Ebene liegend, asymmetrisch und optisch activ sein können. Seine Anschauungen dehnt Le Bel auch auf den Stickstoff aus und stipulirt, dafs eine Verbindung $N \equiv vwxyz$ Asymmetrie besitze und Drehungsvermögen aufweisen könne. — Im allgemeinen ist zu constatiren, dafs Le Bel für die Atome eine anziehende (in gröfserer Nähe abstofsende) Kraft annimmt, wobei Radicale, die durch einfache Bindung zusammengehalten werden, nicht orientirt sind (le principe de la liaison mobile).

Die zeitlich nach van't Hoffs Publication erschienenen Ansichten von Le Bel haben wir deshalb voraus genommen, weil dadurch eine gröfsere Freiheit in der Skizzirung von van't Hoffs Lehre möglich wird, weil ferner die Unterschiede zwischen beiden Anschauungen (die stets in dem gleichen Athemzuge genannt werden) von selbst sich ergeben; van't Hoff hat mit gröfserer Ausführlichkeit und stets gleich gebliebener Consequenz seine Darlegung gemacht und auch wir werden mit gröfserer Breite und Bestimmtheit dieselben hier reproduciren, weil es wesentlich van't Hoffs Principien sind, die den nachfolgenden Forschern als Grundlage gedient haben.

Die van't Hoffschen Principien sind die folgenden[1]): Die Entwickelung der Constitutions- zur Configurationsformel ist nicht aus speculativem Bedürfnifs entstanden, sondern durch die Thatsachen aufgezwungen; die Existenz einer gröfseren Zahl von Isomeren, als sie die Structurformel deuten läfst, kann nur dadurch veranlafst sein, dafs letztere wohl die Bindung von Atom zu Atom, aber nicht die wirkliche Lage der Atome im Raume und die mögliche Bewegung derselben zum Ausdruck bringt. Die Bewegung ist vor der Hand — als nothwendige Folge thermodynamischer Betrachtungen — auszuschliefsen und für die Lagerungsverhältnisse ergiebt sich als einzige geeignete Annahme die tetraëdrische Gruppirung: Die vier unter einander gleichen Affinitäten des Kohlenstoffs denke man sich gegen die Ecken eines Tetraëders (zur bildlichen Darstellung läfst sich ein reguläres Tetraëder verwenden) gerichtet, dessen Centrum von dem Kohlenstoffatom selbst eingenommen wird, während die zur Sättigung dienenden vier Gruppen oder Atome eine feste Lage einnehmen. Ein Kohlenstoffatom, das mit vier verschie-

[1]) Van't Hoff hat seine Ansichten an folgenden Stellen ausführlich niedergelegt; a) Voorstel tot uitbreiding der structuur-formules in de ruimte (1874); b) La chimie dans l'espace (1875); c) Die Lagerung der Atome im Raume, deutsch bearbeitet von F. Herrmann, mit einem Vorwort von J. Wislicenus (1877); d) Dix années dans l'histoire d'une Théorie (1887); e) Stereochemie, bearbeitet von W. Meyerhoffer nach d) (1892); f) Die Lagerung der Atome im Raume, 2. Aufl. von c), mit einem Vorwort von J. Wislicenus (1894); g) Aus der Stereochemie, Zeitschr. f. phys. und chem. Unterr., II (1898), S. 23; h) Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie, II, Chemische Statik, S. 82 (1899).

Die Bezeichnung „Stereochemie" statt „Lagerung der Atome im Raume" hat 1888 V. Meyer in Vorschlag gebracht.

An Werken anderer Autoren, die die Stereochemie eingehend behandeln, seien die folgenden angeführt:

P. Freundler, La stéréochimie, Paris 1899.

Landolt, Optisches Drehungsvermögen organischer Substanzen, 2. Aufl., Braunschweig 1898.

Landolt, Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper. (III. Abth. zu Bd. I von Graham-Ottos Lehrbuch der Chemie, S. 703—789, 1898.)

Bischoff und Walden, Handbuch der Stereochemie, Frankfurt a. M. 1894.

Hautzsch, Grundrifs der Stereochemie, 1893. (Davon erschien 1896 (Paris) eine von Guye und Gautier erweiterte französische Ausgabe.)

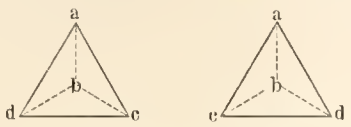
Eiloart, A guide to stereochemistry, New-York 1893.

Besredka, Entwickelung stereochemischer Forschungen (russisch), unter der Redaction von N. Zelinsky, Odessa 1892.

Auwers, Die Entwickelung der Stereochemie, Heidelberg 1890.

V. Meyer, Ergebnisse und Ziele der stereochemischen Forschung. Rede. Ber. d. d. chem. Ges. 23, 567 (1890).

deuen Atomen oder Atomcomplexen verhuuden ist, heifst ein asymmetriscber Kohlenstoff [z. B. $C(abcd)$]. Alsdann ist ersichtlich, dafs bei Anwesenheit eines solchen Kohlenstoffs zwei Isomere existiren müssen:

$C(abcd) =$ 

Die heiden Tetraëder drücken durch ihre Form ihre Spiegelbilduatur aus, sogenannte Enantiomorphie, und stellen zwei entgegengesetzt drehende Isomere (optische Antipoden, die d- und l-Form) dar; die heideu Antipoden (z. B. die von Pasteur entdeckte Rechts- (d-) uud Links- (l-) Weinsäure) zeigen die gleichen pbysikalischen Constanten (nur bei der optischen Drehung mufs diese naturgemäfs entgegengesetzt sein), — verschiedenes chemisches Verhalten müssen sie nur asymmetrischen Medien gegenüber zeigen, wie solches hereits durch Pasteur activen Baseu gegenüber und in physiologischer Wirkung uachgewiesen worden ist. Die Vereinigung beider activeu Molekeln (Antipoden) liefert die optisch inactive oder racemische (r-) Form ($= d + l$).

Bei der Vereinigung zweier Kohlenstoffatome — im Modell durcb zwei in einer Spitze zusammenhängende Tetraëder darzustellen — ist bei Gleichheit zweier Gruppen, z. B. $a_2bC - Ca_2b$, bisher nur eiue einzige Stellung verwirklichhar gewesen, obzwar bei Annahme freier Rotation um die die heiden Kohlenstoffe verhindende Axe zwei Isomere deukbar sind. Bei Verscbiedenheit der Gruppeu dagegen, z. B. im Fall $abc.C - C.dfg$, babeu wir zwei asymmetrische Kohlenstoffatome; alsdauu treten folgende Möglichkeiten auf: hezeichnen wir die heiden asymmetrischen Koblenstoffatome durch A und B, und, gemäfs der obigen, räumlicb einander entgegengesetzteu Anordnung der Atome in deu beiden Tetraëderu, die eine mögliche Gruppiruug durch —, die andere durch +, so hätten wir zu erwarten: $\underline{+A\cdot+B}$, $\underline{+A\cdot-B}$, $\underline{-A\cdot-B}$, $\underline{-A\cdot+B}$, d. h. vier optisch active Isomere $= 2^2$; für drei asymmetriscbe Kohlenstoffatome gelangt man zur Zahl $2^3 = 8$, und allgemein bei n unter einander asymmetrischen Kohlenstoffen zur Isomerenzahl $N = 2^n$. Ferner erkennt man, dafs im obigen Beispiele die Zahl der racemischen (optisch inactiven) Isomeren 2 betragen mufs, indem die folgenden optischen Antipoden mit einander zusammentreten: erstes Paar $\underline{+A\cdot+B}$ und $\underline{-A\cdot-B}$, zweites Paar $\underline{-A\cdot+B}$ und $\underline{+A\cdot-B}$. Bei Symmetrie der beiden asymmetrischen Kohlenstoffatome, also im Falle $a.bcC - Cabc$, ergiebt sich unschwer, dafs nur zwei optisch active Modificationen ($-A.-A$; $+A\cdot+A$), und noch eiue durch innere Compensation entstandene inactive Meso-Form ($+A\cdot-A$) auftreten mufs, die selbstverständlich zu unterscheiden ist von der racemischen Form

$\underline{(+A\cdot+A \text{ und } -A\cdot-A)}$.

Aus dem Dargelegten ergeben sich nun für das gesättigte Kohlenstoffatom folgende kurze Regeln:

1. jeder in Lösung optisch active Körper enthält mindestens ein asymmetrisches Kohlenstoffatom, — infolge der zwei möglicben und nicht zur Deckung zu bringenden Configurationen des letzteren gieht es zu jedem optischen Isomeren ein Spiegelhild (den optischen Antipoden); die Umkehrung des obigen Satzes mufs nicht unbediugt möglich sein, — oder
2. nicht jeder mit asymmetrischem Kohlenstoff ausgestattete Körper zeigt in Lösung optische Activität, — a) es tritt infolge innerer Compensation hei zwei asymmetrischeu Kohlenstoffatomen optische Inactivität ein; b) infolge Racemisirung (Vereinigung von gleichen Mengen beider Antipoden) entstehen aus optischen Körpern iuactive Verbinduugen [1]), dagegen sind
3. die Racemkörper in ibre optischen Antipoden zerlegbar (spaltbar).

Bei doppelter Bindung tritt am Tetraëderschema das Zusammenfallen zweier Tetraëderecken, also einer Tetraëderkante, auf und damit wird die in den obigen Fällen freie Drehung der Tetraëder aufgehobeu; ferner ist leicht zu demonstriren, dafs in diesem Falle die vier Gruppen a, b, a, b iu der Verbindung $ab.C = Cab$ in einer Ebene liegen, also eine Asymmetrie uumöglich und optische Activität der Verbindung nicht zu erwarten ist. Dagegen tritt hier eiue andere Isomeriemöglichkeit auf, da zwei Lagen für die gegenseitige Stellung der vier Gruppen con-

struirhar sind: $\begin{matrix} a-C-b \\ \| \\ a-C-b \end{matrix}$ und $\begin{matrix} a-C-b \\ \| \\ b-C-a \end{matrix}$; demnach

sind für das ohige Symhol $ab.C = Cab$ (bezw. $ab.C = C.cd$) zwei isomere Körper zu erwarten.

Für die dreifache Koblenstoffverhindung läfst sich am Tetraëderschema demonstrireu, dafs im Typus $a.C{\equiv}C.b$ weder Activität (Asymmetrie), noch überhaupt Isomerie construirhar ist.

Dies siud im Skelet die Hauptergehnisse, die van't Hoff, zuerst 1874, aus seiner Grundanschauung über Natur uud Gestalt des Kohlenstoffatoms abgeleitet hatte, Ergebnisse, die in ihrer Klarheit uud Einfachheit befruchtend wirken sollten, weil sie bereits Existirendes mühelos erklärten, Neues vorhersehen liefsen und für das chemische Experiment das weiteste Arbeitsfeld scbufen. Diese neue Lehre bätte auf eineu freudigeu Empfang rechnen dürfen, gab sie doch endlich mit seltener Meisterschaft die Verwirklichung einer längst empfundenen, von vielen wiederbolt an-

[1]) Anfangs hatte van't Hoff noch eine weitere Möglichkeit berücksichtigt, nämlich die, dafs trotz Abwesenheit des Falles a) und b) das asymmetrische Kohlenstoffatom inactiv sein könnte, indem auch der Specialcharakter der vier Gruppen auf die Drehungsgröfse von Einflufs sein, diese eventuell auf Null bringen könnte. Dies schien namentlich für die Halogenverbindungen Geltung zu haben, doch haben die Untersuchungen von Le Bel und namentlich von P. Walden die scheinbare Einschränkung beseitigt.

gernfenen Idee, ohne den Boden der natürlichen, continuirlichen Entwickelnng der chemischen Theorie zu verlassen, da sie doch die logische Fortsetzung der Structurlehre bedentet.

Gleichgültigkeit, ja noch mehr, gehässigste Vernnglimpfnng des Verf. und seiner Lehre waren die Antwort, welche van't Hoff durch namhafte Zeitgenossen zntheil wnrde. Um so mehr geziemt es sich, derer besonders Erwähnung zu thnn, die durch die Macbt ihrer Persönlichkeit der so übel belenmundeten, jungen Lehre Geleit und Unterkunft boten.

J. Wislicenus hat seit 1877 (nnd noch nenerdings 1894) dem Werke van't Hoffs anerkennende Begleitworte mitgegeben, H. Landolt hat schon 1879 („Optisches Drehungsvermögen organischer Substanzen", sowie in der Nenanflage vom Jahre 1898) die Ansichten van't Hoffs in nmfangreicher Weise beachtet und verarbeitet. Diesen beiden hervorragenden Forschern verdankt die Stereochemie — viele Jahre ihres officiellen Daseins[1]).

Für die Prüfung der oben entwickelten stereocbemischen Grundideen boten sich die mannigfachsten Angriffspunkte dar. Schon in seiner ersten Schrift (1874 und 1877) konnte van't Hoff nachweisen, dafs erstens von den damals bekannten 20 Typen, für welche in gelöstem Zustande optische Activität constatirt war, thatsächlicb alle — anfgrnnd der vorliegenden Constitntionsbeweise — ein oder mehrere asymmetriscbe Kohlenstoffatome besafsen, und dafs zweitens bis dahin keine Combination bekannt war, welche optische Activität zeigt, ohne asymmetriscbe Kohlenstoffatome zn entbalten, da der einzige Ausnahmefall (das Styrol) von van't Hoff als nnr scheinbar vorhanden nachgewieseu worden war. In der Folgezeit sind jedoch zahlreiche weitere Ausnahmen hervorgetreten, indem immer wieder Kohlenstoffverbindungen bekannt gegeben wurden, welche activ, doch ohne ein asymmetrisches Kohlenstoffatom sein sollten. In allen diesen Fällen handelte es sich nnr um (dnrch active Beimengungen oder irrthümliche Constitntion bewirkte) scheinbare Ansnahmen, was alsbald unzweidentig nachgewiesen wnrde, so für Propylalkohol dnrch Hennigers, Trimetbyläthylstibininmjodid dnrch Le Bel, β-Picolin durch Landolt, Papaverin durch Goldschmidt, Cblorfnmarsäure dnrch van't Hoff nnd Walden, Chlormaleïnsäure durch Walden, Tannin dnrch Walden, Limonen dnrch G. Wagner, nnd Oxybrenztraubensäure dnrch Aberson (1899). Drittens wies van't Hoff nach, dafs die Activität verschwindet in denjenigen Derivaten activer Körper, bei deren Entstehen die Asymmetrie der Kohlenstoffatome aufhört (z. B. in der aus der l-Aepfelsänre entstehenden Bernsteinsänre, Maleïnsänre u. a.; das gleiche wies Le Bel für die Derivate des l-Amylalkohols nach). Natürlich kann die Inactivität auch eintreten, wenn kein Verlnst, wobl aber Racemisirnng oder innere Compensation der asymmetrischen Kohlenstoffatome in den Derivaten Platz greift, so z. B. beim Uebergang von der l-Aepfelsänre zur inactiven Brombernsteinsänre; dafs hier kein principieller Widerspruch gegen die Theorie vorliegt, zeigte Walden, welcher durch anders gewählte Versnchsbedingungen direct znr activen Brombernsteinsänre gelangen konnte. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs einer der hervorragendsten Physicochemiker (W. Ostwald) im Jahre 1878 die These aufstellte: „Die räumliche Lagerung der Atome in der Molekel ist bestimmbar" (vgl. Doctor-Dissertation. Dorpat).

Die Errungenschaften der Radioskopie und der Radiographie für die Chirurgie.

Von Prof. Ernst von Bergmann (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Müncheu am 18. September 1899.)

(Fortsetzung.)

Nicht minder interessante Aufschlüsse hat die Durchleuchtung der Haud und Finger mit Röntgenstrahlen uns über die aufserordentlicb bäufigen Mifsbildnngen an ihnen gegeben. 6 Finger an einer Hand sind ein überaus häufiges Vorkommnifs. Schon der Prophet Samuel hat sie beobachtet, da er von einem Krieger zu Gath erzählt, dafs er 6 Finger an jeder Hand und 6 Zeben an jedem Fufse gehabt habe. Damals wurde dieser Ueberflnfs als Zeichen einer gröfseren Vollkommenheit betrachtet, stammte doch auch der Riese Goliath ans Gath, heute sind wir viel eher geneigt, bei einer Ueberschreitnng der Pentadactylie an niedere Stufen des Lebens zu denken, indem wir nns der zahllosen Finger-Homologe, der Radien am Skelet einer Fischflosse erinnern. Entwedcr bandelt es sich wirklich in unserem Falle von Polydactylie nm einen Atavismus, eine Palingenese, oder nm — was im gedachten Falle wahrscheinlicher ist — eine Mifsbildnng, d. h. Spaltnng oder ungewöbnliche Differenzirung einer einheitlichen Anlage, etwa einer Art Zwillingsbildnng eines Knochens. Ob das eine oder andere wahrscheinlicher, kann nur dnrch eine eingehende Untersuchung der Knochen in Erfahrnng gebracht werden, und diese sind vou Haut und Weichtheilen so dicht bedeckt, dafs der Tastsinn ihre Beziehungen zu einander nicht enträthseln kann, wohl aber vermögen das die Röntgenstrahlen. Sie haben uns erst mit der grofsen Hänfigkeit überzähliger Finger- nnd Mittelhandknochen in den Fällen, in welchen die Finger nicht getrennt, sondern unter einander durch Weichtbeile verwachsen sind, bekannt gemacht. Fast die Hälfte dieser Fälle von Syndactylie besitzt mebr als 5 Finger, oder Compositionen der die Mittelhand und Finger bildenden, einzelnen Knochen von ganz anderer Art, als in der Norm. Es sind bis 16 Finger gefunden wordeu und Ansätze und Andeutnngen rudimentärer Finger am Ulnar- wie Radialrande der Hand, Gegenden, in welchen die vergleichende Anatomie von nenen Strahlen, z. B. einem Praepollex, spricht.

Ehe ich auf die grofse, zur Ansicht gebrachte Mannigfaltigkeit dieser Mifsbildungen eingehe, erlaube ich mir im fünfzehnten Bilde den Mangel eines Vorderarmknochens, der Speiche, und im sechszehnten den analogen Defect der Elle zu zeigen. Ob ganz, ob theilweise und in welchen Theilen diese Knochen bei gewissen angeborenen Verkrümmungen des Vorderarms fehlen, darüber giebt uns ohne weiteres die Aufnahme mit Röntgenstrahlen die nothwendige Auskunft und mit ihr die Entscheidung, ob ein chirurgischer Eingriff zu helfen vermag oder nicht.

Schon auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Frankfurt a. M. vermochte in der chirurgischen Section Joachimsthal mehr als 30 Knochenanomalien an der Hand von Röntgenbildern zu erläutern. Ihre Zahl ist seitdem beträchtlich gröfser geworden. Jede chirurgische Poliklinik ist imstande, sich eine ähnliche Sammlung anzulegen, aus welcher die Wissenschaft von dem Zusammenhange der organischen Formen gewifs noch viel gewinnen könnte.

Es folgen Bild siebzehn, ein sechster Finger, welcher von der ersten Phalanx des Daumens sich abzweigt, Bild achtzehn: verdoppelter Daumen an jeder Hand, deren einer an die erste Phalanx, der andere an den Mittelhandknochen sich angliedert.

Bild neunzehn ist die Photographie zweier, wie es scheint, mit einander verwachsener Finger, deren Knochen, wie Bild zwanzig erweist, vermehrt sind. Ich glaube kaum noch hervorheben zu müssen, wie wichtig die Kenntnifs dieser Vervielfältigung und Verlagerung der mit einander verwachsenen Finger für die Operation der Syndactylie ist. Diese Operation will den betreffenden Patienten den Gebrauch ihrer Hand dadurch bessern und mehren, dafs sie diese aus einer blofsen Schaufel zu einem greifenden und fassenden Organ durch die Trennung der Finger von einander gestaltet. Wie die Schnitte hierbei zu führen sind, hängt von der Lage, Form und Masse der von den Weichtheilen zusammengelötheten Finger ab — welche uns das Röntgenbild, schon ehe wir zum Messer greifen, gezeigt hat. In dem vorliegenden Falle könnte die Herstellung distincter Finger nicht anders als durch Wegnahme des schräg über seine Nachbaren hingelagerten, überzähligen Mittelfingers erfolgen. Wie wichtig die vorangegangene Anschauung der verborgenen Knochen ist, erhellt schon aus der Häufigkeit der Operation an diesen und ähnlichen Verwachsungen. Habe ich doch den Enkel eines Mannes, dem Dieffenbach in derselben Klinik die Finger gelöst hatte, in gleicher Weise operirt, nachdem mein unmittelbarer Vorgänger, v. Langenheck, die Syndactylie des Vaters beseitigt hatte.

Bild einundzwanzig führt Ihnen aus der Sammlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie die Reduction von Mittelhandknochen vor. Der vierte Mittelhandknochen ist aber in seiner Mitte gabelförmig gespalten, und jeder seiner Zinken trägt einen Finger, so dafs trotz Minderung der Zahl der Mittelhandknochen doch die Zahl der Finger die normale Fünf erreicht.

Für den vergleichenden Anatomen haben die Knochenreductionen an den Händen, welche einen festen Typus einhalten, wohl das gröfsere Interesse. Jedesmal, wenn ein bestimmter Knochen fehlt, fehlt auch ein anderer, oder wenn einer verbildet ist, ist es noch ein bestimmter anderer, näher oder weiter von ihm gelegener, mit anderen Worten, es fallen gewisse Störungen in den Componenten eines Finger- oder Handskeletts stets mit einander zusammen — so einen regelmäfsigen Typus bildend. So war es in einer Beobachtung, die ich vor kurzem gemacht habe. Bild einundzwanzig illustrirt sie. Es handelt sich um die sehr seltene Reduction der Phalangen. Das 14jährige Mädchen, dessen Hand und Vorderarm das Bild entstammt, hat, wie am Daumen, so auch an den anderen sonst dreiknochigen Fingern blofs zwei Phalangen. Die erste Phalanx ist aufserordentlich lang, so lang wie der entsprechende Mittelhandknochen, während die zweite, den Nagel tragende Phalanx die Stelle der dritten in Länge und Aussehen vertritt. Zu dieser Anomalie kommt noch eine an den Handwurzelknochen, deren mittlere zwei mit einander in einen verschmolzen sind. Ferner ist das Ellbogengelenk gar nicht entwickelt. Das Oberarmbein geht in die Speiche und Elle ohne irgend eine Grenze über. Endlich fehlen dem 14jährigen Mädchen an den Vorderarmknochen die knorpeligen Epiphysenfugen.

Der Einzelfall würde, falls er vereinzelt geblieben wäre, vielleicht mir weniger aufgefallen sein, wenn nicht ein zweiter ganz gleicher Fall hinzugetreten wäre. Bild zweiundzwanzig zeigt nahezu dieselben Verhältnisse wie einundzwanzig. Wieder nur zwei Phalangen an den vier Fingern, wieder die Verschmelzung der centralen Handwurzelknochen und die Ankylose des Ellbogengelenks. Das Fehlen der knorpeligen Epiphysenfugen überall dort, wo sie auch im ersten Falle fehlten, würde nicht auffallen, da es sich um einen 45jährigen Mann handelt. Allein die auffallende Verkürzung seiner beiden Vorderarme läfst annehmen, dafs sie schon im Alter des Wachsens gefehlt haben und deswegen die Vorderarme so klein blieben.

Beide Beobachtungen verbindet ein enges Band, das der Vererbung, denn es handelt sich um Vater und Tochter, freilich den Atavus der langen Ascendentenreihe beider vermag ich nicht zu nennen. Aber ich meine, dafs die Ausnutzung der Radiographie noch manche, bisher unbekannte Typen von Skelet-Verminderung und Skelet-Vermehrung uns bringen wird und zugleich die Möglichkeit, nicht nur einen fertigen Zustand einmal zu beobachten, sondern auch seine Entwickelung von Anfang an in wiederholten Aufnahmen mit den Röntgenstrahlen zu verfolgen und im Feststellen einer typischen Entwickelung schliefslich die richtige Deutung der Mifsbildung zu finden.

Ehe ich hier weiter anknüpfe, erlaube ich mir

noch neben der Reduction der Phalangen, die Sie eben gesehen haben, auch eine Hyperproduction dieser kleinen Knochen zu zeigen. In Bild dreiundzwanzig besitzt der Zeigefinger vier Phalangen.

Trefflich charakterisirt Professor Pfitzner in Strafsburg die Bedeutung des neuen Verfahrens für den Gewinn eines gröfseren und mit weniger Mühe als seither zu beschaffenden Materials zu einer näheren Untersuchung abnorm gestalteter Körpertheile. Es war dem zu früh verstorbenen Professor Rüdinger hier in München ein Fall vorgekommen, ganz gleich dem, welcher sofort projicirt werden soll. In beiden Beobachtungen, der Rüdingers und Dr. Joachimsthals, handelte es sich um fünf dreigliedrige Finger, von denen es zweifelhaft war, ob einer ein aus drei Phalangen zusammengesetzter Daumen, oder ob der Daumen fehlte und alle 5 Finger gleichgestaltet waren. Der kränkliche Träger der Mifsbildung starb in Rüdingers Falle bald, allein seine interessanten Hände wanderten ins Grab, denn in ihrem Schmerze um den Verstorbenen hatte die Wittwe seine Section verweigert. Da, nach Jahr und Tag, hörte der Professor, dafs die Wittwe sich entschlossen, ein neues Eheband zu knüpfen, eine Herzensstimmung, von welcher er annahm, dafs sie seinen Bitten um die Hand des Verstorbenen zugänglicher sein dürfte. Richtig — er erhielt die Erlaubnifs, das interessante Object aus dem Sarge erstehen zu lassen, und als auch der Widerstand der geistlichen und weltlichen Behörden gegen die Exhumation überwunden war, kamen endlich die heifsersehnten Knochen zur Anschauung. Heute braucht nur die Durchleuchtung mit den Röntgenstrahlen einzutreten, um das vor Augen zu führen, was damals durch so viel Geduld und Energie gewonnen werden mufste. So soll es jetzt an der Beobachtung Joachimsthals gezeigt werden. Vorhin in Bild vierundzwanzig sahen Sie die Photographie, jetzt in Bild fünfundzwanzig die Röntgen-Aufnahme. Das Röntgenbild beweist, dafs es sich um fünf dreigliedrige Finger handelt, thatsächlich also der Daumen fehlt. Es sind Kinderhände, mit in unserem Bilde deutlichen Epiphyseufugen an ihrem peripheren oder distalen Ende. Wäre der an der Seite der Speiche (radialwärts) gelegene Finger ein Daumen, so würde er seine noch knorpelige Epiphysenfuge am entgegengesetzten, seinem centralen oder proximalen Ende besessen haben. Ein Blick auf das Skiagramm zeigt, wenn wir den Fall schon während seiner Entwickelung im Leben beobachten, mehr sogar, als nach abgeschlossenem Wachsthum das Messer des Anatomen hätte herausbringen können.

Ich kann das Kapitel von den seltenen und abnormen Skelethildungen nicht verlassen, ohne neben dem genetischen Interesse, das sie haben, auch eines besonderen praktischen zu gedenken.

In Bild sechsundzwanzig erscheint auf der Leinwand das Skelet eines Fusses. Dicht hinter den beiden ersten Fufswurzelknochen, dem Sprungbeine und dem Fersenbeine, bemerken Sie — H. V. — ein rundliches, kleines Knöchelchen, getrennt von der ihm zunächst liegenden, hinteren Fläche des Sprungbeins und, wie es scheint, frei in die Weichtheile gebettet. Es ist in der That fühlbar und verschieblich an dieser Stelle gewesen und entspricht einem seltenen, aber von den Anatomen doch schon mehrfach gefundenen, eigenen Fufswurzelknochen, der den Namen des Os intermedium cruris oder Os trigonum tarsi führt und ein regelmäfsiger, normaler Skelettheil der fünfzehigen Beutelthiere ist. Dr. Wilmans in Hamburg fand ihn und deutete ihn richtig bei einem Manne, an dem er schon von mehreren Aerzten gefühlt und entsprechend der Behauptung des Untersuchten für ein durch einen Sturz oder Fall abgesprengtes Bruchstück vom Unterschenkel oder Fufs erklärt worden war. Diese Auffassung hatte dem Manne eine hübsche Invaliditätsrente eingetragen, bis Wilmans auch an dem anderen, nach Ansicht des Pseudoverletzten völlig gesunden Fufse das gleiche Knochenstück an eben derselben Stelle mittelst der Röntgenstrahlen entdeckte. (Schlufs folgt.)

J. Schubert: Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur im Freien und in Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden. (Berlin 1900, Julius Springer.)

Eine eingehende Bearbeitung der Temperaturbeobachtungen auf den forstlich-meteorologischen Stationen in Preufsen, Braunschweig und Elsafs-Lothringen ist durch den Verf. in der vorliegenden Abhandlung durchgeführt worden. Dieselbe beansprucht auch aus dem Grunde besonderes Interesse, weil sie zu mehreren wichtigen allgemeinen Resultaten geführt hat.

Um zunächst eine Vorstellung von dem jährlichen Gange der Luft- und Bodentemperatur im Freien zu geben, mögen für Eberswalde die nach der Formel $^1/_2(8^a + 2^p)$ berechneten Mitteltemperaturen (welche im Sommer und Jahresmittel naturgemäfs zu hoch sind) für die Lufttemperatur in 1,3 m Höhe, sowie für verschiedene Bodentiefen folgen. Dazu sei bemerkt, dafs in jeder Rubrik die Maxima fett gedruckt, die Minima mit einem Stern versehen sind (a. f. S.):

Die Temperaturamplituden nehmen also von der Luft nach der Tiefe mit Zunahme der letzteren fortgesetzt ab; sie betragen in der Luft 21,6°, in der Tiefe von 1, bezw. 15, 30, 60, 90, 120 cm 21,2°, 19,3°, 17,9°, 16,3°, 15,0°, 13,8°. Ebenso tritt eine Neigung zur Verspätung der Extreme deutlich hervor: Bereits in 60 cm Tiefe ist nicht mehr der Januar, sondern erst der Februar der kälteste Monat und ebenso ist von 90 cm Tiefe ab zunächst der August der wärmste Monat. In gröfseren Tiefen ist bekanntlich diese Verschiebung der Extreme noch weit bedeutender. Dieselben Schlufsfolgerungen lassen sich naturgemäfs auch aus den Beobachtungen der übrigen Stationen ziehen, wenngleich die absoluten Werthe je nach der geographischen Lage des Gebietes, im Norden oder Süden, Osten oder Westen, sowie je nach der Höhenlage verschieden sein müssen.

Verzeichnifs neu erschienener Schriften.

(1900.)

1. Allgemeines.

Acta, nova, academiae caesareae Leopoldino-Carolinae germaniae naturae curiosorum. E. s. t.: Abhandlungen der kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. 72 Bd. gr. 4°. (VII, 404 S. m. 15 Taf.) Halle. Leipzig, W. Engelmann. Kart. *M.* 42. —

— dasselbe. 74. Bd. gr. 4°. (VIII, 469 S. m. 17 Taf.) Ebd. Kart. n. *M.* 36. —

Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève. 3me année. Gr. in-8°. 219 p. Bâle et Genève. Georg & Co. fr. 8. —

Bibliographia universalis quae auspiciis instituti bibliographici internationalis Bruxelleusis editur. Bibliographia physiologica (016 : 612) quam auxiliis J. Athanasiu, J. Carvallo, C. Dupuy, G. Manca et Concilii bibliographici edit. C. Richet. Nova series. Vol. I, No. 5, 1897. Gr.-8°. S. 129—191. Zürich. Concilium bibliographicum. fr. 2. 60

— Idem. Vol. II. No. 1. 1897/98. Gr.-8°. S. 1—32. Ibidem. fr. 1. 30

Faraday and **Schoenbein**. Letters 1836—1862. With notes, comments and references to contemporary letters ed. by Geo. W. A. Kahlbaum and Francis V. Darbishire. gr. 8°. (XVI, 376 S. m. 2 Bildnis-Taf.) Basel, B. Schwabe. n. *M.* 12. —

Hönigswald, Rich. Zum Begriff der „exacten Naturwissenschaft". Eine krit. Studie. 8°. (29 S.) Ung.-Altenburg. (Leipzig, E. Aveuarius.) n. *M.* —. 50

Lubbock, Sir John, Bart., M. P. Die Schönheiten der Natur u. die Wunder der Welt, in der wir lebeu. Deutsche Ausg. gr. 8°. (VIII, 269 S. m. Bildnis.) Basel, B. Schwabe. n. *M.* 4. —; geh. n. *M.* 4. 80

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 5e série. T. 5. 1er cahier. In-8°, 264 pages avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Strutt, J. W. Scientific Papers. Vol. 1: 1869-1881. Roy. 8vo. C. J. Clay. 15 s. net.

2. Astronomie und Mathematik.

Alasia, dott. Cristoforo. Geometria e trigonometria della sfera. Milauo, Ulrico Hoepli, 1900. 16° fig. p. vj, 207.

Cantor, Mor. Vorlesungen üb. Geschichte der Mathematik. 2. Bd. 2. Halbbd. Von 1550 — 1668. Mit 97 in den Text gedr. Fig. 2. Aufl. gr. 8°. XII u. S. 481 —943.) Leipzig, B. G. Teubner. n. *M.* 12. —

Elementi geodetici dei punti contenuti uel foglio 24 della carta d'Italia compresi fra $\frac{46^0 . 00'}{46 . 20'}$ di latitudine e $\frac{0^0 . 00'}{0 . 30'}$ di longitudine da Roma, Mte Mario (Istituto geografico militare). Firenze, 1899. 4° fig. p. xiiij, 39, con tavola.

Gerlach, R. Die Metrik in projektivischen Koordinaten. Diss. Gr.-8°. XII, 114 S. m. Fig. (Zürich, Ed. Rascher.) fr. 3. 20

Klas, Pfr. Adf. Die Dreiteilung u. Fünfteilung des Winkels auf dem Wege der elementaren Geometrie, allein m. Lineal u. Zirkel gelöst u. dargelegt. hoch 4°. (14 S. m. 8 Taf.) Wiesbaden, H. Ferger. n. *M.* 1. 20

Pignatari, dott. Giacinto. Piani ed ellissi centrali nei sistemi di forma invariabile. Napoli, 1899. 8°. p. 11.

Warren, I. Elements of Plane Trigonometry, for Schools and Universities. 7th ed. cr. 8vo. $7^3/_8 \times 4^5/_8$, pp. 194. Simpkin. 3 s. 6 d.

XV. Jahrgang. Nr. 13.

3. Physik und Meteorologie.

Contini, prof. D. Attilio. Da Volta a Marconi: coufe-renza letta a favore della società Dante Alighieri. Messina, 1900. 8°. p. 25.

Cotton, A. Le Phénomène de Zeeman. Iu-16, 100 p. avec fig. Evreux.

Falb's, Rud., neuer Wetter-Kalender u. Verzeichnis der kritischen Tage f. 1900, Jan. bis Juni. 16°. (82 S.) Berlin, H. Steinitz. baar n. *M.* 1. —

Faller, Reallehr. Otto. Eine neue Anschauung üb. die Reibung. Vorläufige Mitteilg. Vortrag. gr. 8°. (16 S. m. Abbildgn.) München, Th. Ackermann. n. *M.* —. 40

Fortschritte, die, der Physik im J. 1898. Dargestellt v. der physikal. Gesellschaft zu Berlin. 54. Jahrg. 2. Abth. gr. 8°. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.

2. Physik des Aethers. Red. v. Rich. Börnstein. (LIV, 984 S.) n. *M.* 34. —

Schubert, Prof. Dr. J. Der jährliche Gang der Luft- u. Bodentemperatur im Freien u. in Waldungen u. der Wärmeaustausch im Erdboden. gr. 8°. (VI, 53 S.) Berlin, J. Springer. n. *M.* 2. 40

Schuster, A., **Hemsalech**, G. On the Constitution of the Electric Spark. Phil. Trans., A, vol. 193, pp. 402. Dulau. 2 s. 6 d.

4. Chemie und chemische Technologie.

Charabot, E. Les Parfums artificiels. Iu-18 jésus, VII, 297 pages avec 25 fig. Paris, J. B. Baillière et fils.

Deuxième supplément au Dictionnaire de chimie pure et appliquée d'Ad. Wurtz, publié sous la direction de Ch. Friedel, avec la collaboration de MM. P. Adam, A. Arnaud, A. Béhal, G. de Bechi, A. Bigot, L. Bourgeois, L. Bouveault, E. Burcker, C. Chabrié, P. T. Clève, Ch. Cloëz, C. Combes, J. Dupont, etc. T. 4. Fascicules 33 à 37. In-8° à 2 col., p. 161 à 560, avec fig. Paris, Hachette et Ce.

Elsner, Ger.- u. Nahrungsmittel.-Chem. Dr. Fritz. Die Praxis des Chemikers bei Untersuchung v. Nahrungs- u. Genussmitteln, Gebrauchsgegenständen u. Handelsprodukten, bei hygieuischen u. bakteriologischeu Untersuchungen, sowie iu der gerichtlichen u. Harn-Analyse. 7. Aufl. gr. 8°. (XVI, 852 S. m. 183 Abbildgn u. Tab.) Hamburg, L. Voss. n. *M.* 14. —

Enciclopedia (Nuova) di chimica scientifica, tecnologica e industriale, colle applicazioni a tutte le industrie chimiche e manifatturiere, alla mediciua, farmacia, igiene, mineralogia e geologia, all'agricoltura bromatologica, biologica, ecc. diretta dal dott. Icilio Guareschi, con la collaborazione di distinti chimici italiani. Disp. 2-3. Toriuo, 1899. 8° fig. p. 41-120. L. 1 la dispensa.

Gessmann, G. W. Die Geheimsymbole der Chemie u. Mediciu des Mittelalters. Eine Zusammenstellg. der v. den Mystikern u. Alchymisten gebrauchten geheimen Zeicheuschrift, uebst e. kurzgefasstеu geheimwissenschaftl. Lexikon. Mit 120 lith. Taf. gr. 8°. (XII, 67 u. 36 S.) Graz. (München, F. C. Mickl.)

u. *M.* 10. —; geb. in Leinw. baar n. *M.* 12. —; auf Karton n. *M.* 12. —; geb. baar n. *M.* 14. —

Hempel, Prof. Dr. Walth. Gasaualytische Methoden. 3. Aufl. gr. 8°. (XVI, 440 S. m. 127 Abbildgn.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. n. *M.* 8. —

Lehfeldt, R. A. Text-book of Physical Chemistry. Cr. 8vo. $7^3/_8 \times 4^3/_4$, pp. 320. E. Arnold. 7 s. 6 d.

Maquenne, L. Les Sucres et leurs principaux dérivés. In-8°, II-1,038 p. Paris, Carré et Naud.

Martel, P. Formulaire élémentaire d'analyses des substances alimentaires, boissons et produits divers employés dans les hôpitaux, hospices et autres établissements de bienfaisance, suivi d'un cahier des charges et d'une nomenclature pouvant servir de modèles-types à ces établissements pour les adjudications concernant les fournitures d'alimentation. In-8°, III-212 p. Constantine.

Perkin, W. H., jun., **Kipping**, F. S. Appendix to Organic Chemistry. 12mo. Chambers. sd. 1 s.

Pozzi-Escot, M. E. Analyse microchimique et spectroscopique. In-16, 192 p. avec fig. Paris, Massou et Ce.

Sperber, Joachim. Leitfaden für den Unterricht in der anorganischen Chemie didaktisch bearbeitet. I. Teil. Gr.-8°. V, 120 S. m. Abbildgn. Zürich, E. Speidel. fr. 3.—

Tabellen zur Einführung in die qualitative chemische Analyse. Im Gebrauch im chem. Loboratorium der Universität Basel. gr. 4°. (16 S.) Basel, C. F. Lendorff. baar n. *M.* 1.20

Woy, Dr. Rud. Rechenknecht f. Chemiker. schmal Fol. (24 lackierte Taf.) Breslau, E. Trewendt. Geb. in Leinw. n. *M.* 8.—

5. Geologie, Mineralogie und Paläoutologie.

Barrande, Joach. Système silurien du centre de la Bohême. 1. partie: Recherches paléontologiques. Continuation éditée par le Musée Bohême. Vol. VII. (2. sect.) gr. 4°. Prague. Leipzig, R. Gerhard. Geb. in Leinw.

VII, 2. Waagen, Prof. W., et J. Jahn, DD. Classe des echinodermes. Famille des crinoïdes. Texte, 40 planches et 33 fig. dans le texte. Traduit par A. S. Oudin. (V, 215 S. m. 40 Bl. Erklärgn.) n.n. *M.* 40.—

Bassani, ing. Car. Il diuamismo del terremoto laziale del 19 luglio 1899: nota. Torino, 1899. 16°. p. 8.

Beiträge zur Geologie der Schweiz. Hrsg. v. der geolog. Kommissiou der schweiz. naturforsch. Gesellschaft. Geotechnische Serie. 1. Lfg. gr. 4°. Bern, Schmid & Francke.

1. Letsch, Dr. Emil. Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss. Mit 1 Tab., 2 Profiltaf. u. 5 Kartenskizzen in Farbendr., 5 Zinkogr. u. zahlreichen Tab. im Text. (XVI, 253 S.) n. *M.* 8.—

Benassi, dott. Pio. Materiali per la storia dei fenomeni sismici della regione parmense. Parma, 1899. 8°. p. xxij, 135.

Compagnoni-Natali, G. B. Cenni di paleantropologia ovvero dall'archeologia alla paletuologia in ordine all'antichità e all'evoluzione dell'uomo, con appendice ed illustrazione di preistorici cimeli. Montegiorgio, 1899. 8° fig. p. 146. L. 2.50

Fritsch, Prof. Dr. Ant. Fauna der Gaskohle u. der Kalksteine der Permformation Böhmens. 4. Bd. 2. Hft. Myriopoda pars II. Von der geolog. Gesellschaft in London m. dem Lyell-Preise ausgezeichnet. Fol. (S. 33—64 m. Abbildgn., 10 farb. Taf. u. 10 Bl. Erklärgn.) Prag, F. Řivnáč. In Mappe baar n. *M.* 32.—

Hofmann, A., u. Dr. F. **Ryba**. Leitpflanzeu der palaeozoiscben Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. Mit 20 Taf. (in qu. gr. Fol., in Mappe). gr. 8°. (VI, 108 S. m. 3 Tab.) Prag, J. G. Calve. n. *M.* 20.—

Jannettaz, E. Les Roches et leurs éléments minéralogiques (descriptions, analyses microscopiques, structures, gisements). 3e édition, entièrement revue et augmentée, avec 2 cartes géologiques, 21 planches chromo-lithographiques et 322 figures. In-8°, 704 pages. Paris, Rotbschild.

Lapparent, A. de. Traité de géologie. 4e édition, refoudue et considérablement augmentée. 2 vol. in-8°. Fascicule 1er, p. 1 à 592, avec 139 fig.; fascicule 2, p. 593 à 1240, avec 420 fig. Paris, Masson et Ce.

Reid, C. Geology of the Country around Dorchester. (Explanation of Sheet 328.) Eyre & S. 1 s.

Stöber, F. Sur une méthode de dessin des cristaux et sur un procédé pour tailler des grains minéraux en lames minces. In-8°, 27 p. avec fig. Tours.

Tarnuzzer, Ch. u. A. **Bodmer-Beder**. Neue Beiträge zur Geologie u. Petrographie des östlichen Räthikons. Mit 3 Taf. u. 2 in den Text gedruckteu Figuren. Gr.-8°. 53 S. Chur, Jul. Rich. fr. 2.50

Ussing, N. V. Danmarks Geologi i almenfatteligt Omrids. Med 3 Tavler (Danmarks geologiske Undersogelse. III. Række. Nr. 2). 268 Sider i 8. (Reitzel.) 3 Kr. 50 Øre.

Weinschenk, E., u. F. **Grünling**. Repertorium der mineralogiscben u. krystallographischen Literatur vom Anfang d. J. 1891 bis Anfang d. J. 1897 u. Generalregister der Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie. Bd. XXI—XXX. 1. Thl. (Repertorium v. W.) gr. 8°. (IV, 354 S.) Leipzig, W. Engelmann. n. *M.* 16.—

6. Zoologie.

Bericht üb. die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des J. 1896. 1. Hälfte v. DD. Rob. Lucas u. Geo. Seidlitz. gr. 8°. (III, 288 S.) Berlin, Nicolai's Verl. n. *M.* 22.—

Collamarini, G. Biologia animale (Zoologia generale e speciale) per naturalisti, medici e veteriuari. 16.° p. 438, con 23 tavole fuori testo. Milano, Hoepli. L. 3.—

Evans, A. H., **Buckley**, T. E. Vertebrate Fauua of Shetland Islands. 8vo. $9 \times 6^3/_8$, pp. 278. Douglas. 30 s.

Guenon, F. Traité des vaches laitières et de l'espèce bovine en général. In-8°, XVI-372 p. avec fig. et 1 portrait. Pithiviers.

Heck, Dir. Dr. L. Lebende Bilder aus dem Reiche der Tiere. Augenblicksaufnahmen nach dem leb. Tierbestande des Berliner zoolog. Gartens. Hrsg. u. m. erklär. Unterschriftsätzen versehen. qu. Fol. (200 S.) Berlin, Werner-Verlag. Geb. in Leinw. u. *M.* 10.—; auch in 16 Lfgn. à n. *M.* —.50

Kearton, R. Our Rarer British Breeding Birds: Nests, Eggs, and Summer Haunts. Illus. from Photographs by C. Kearton. Roy. 8vo., $9^1/_2 \times 6^1/_8$, pp. 166. Cassell. 7 s. 6 d.

Lucas, W. J. British Dragouflies (Odonata). Coloured Plates, Black aud White Drawings. 8vo. $9^1/_8 \times 5^3/_4$, pp. 372. L. U. Gill. 31 s. 6 d. net.

Lund, C. **Wesenberg**, Danmarks Rotifera. I. Grundtrækkene i Rotiferernes Økologi, Morfologi og Systematik. 152 Sider i 8. og 2 Tavler. (Gad.) 2 Kr.

Marshall, Prof. Will. Zoologische Plaudereien. Mit Zeichngn. v. Dr. Etzold, E. de Maes u. A. 3. Sammlg. der Plaudereien u. Vorträge. gr. 8°. (245 S.) Leipzig, A. Twietmeyer. n. *M.* 4.—; geb. n. *M.* 5.—

Pochini, L. Avicoltura pratica. Trattato-Catalogo. 8.° fig. p. 280. Firenze, Seeber. L. 2.50

Standfuss, M. Experimentelle zoologische Studien m. Lepidopteren. Mit 5 Taf. in Lichtdr. S.-A. der Denkschriften der schweiz. Naturforsch. Ges. XXXVI, 1. 1898. 4°. 86 S. Basel, Genève, Lyon. Georg & Co. fr. 8.—

Wild Beasts in the Zoo: continuation of Wild Animals in Captivity; Habits, Food, Management, and Treatment of Beasts and Birds at the Zoo; Reminiscences and Anecdotes by A. D. Bartlett. Comp. and ed. by Edward Bartlett. Illus. $8^1/_2 \times 5^3/_4$, pp. 392. Chapman. 7 s. 6 d.

Zoologica. Orig.-Abhandlgn. aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Hrsg. v. DD. Rud. Leuckart u. Carl Chun. 22. Hft. 6. Lfg. gr. 4°. Stuttgart, E. Nägele.

22, VI. Piersig, Dr. R. Deutschlands Hydrachniden. 6. (Schluss-)Lfg. (VII u. S. 401—601 m. 9 Taf.) n. *M.* 28.—

7. Botanik und Landwirtschaft.

Aloi, prof. Ant. Trattato di agraria redatto secondo gli ultimi studî e sulle migliori opere. Volume I (Agronomia). Terza edizione riveduta, corretta ed ampliata. Torino, 1899. 8° fig. p. iiij, 400, con ritratto. L. 4.—

Aygalliers, P. d'. L'Olivier et l'Huile d'olive (Histoire naturelle de l'olivier; Culture de l'olivier; Préparation; Falsifications et Usages des produits). In-18 jésus, 368 p. avec 64 fig. Paris, J. B. Baillière et fils.

Braemer, L. et A. **Suis**. Atlas de photomicrographie des plantes médicinales. In-8°, VI-234 pages avec 76 planches en similigravure. Paris, Vigot frères.

Christ, H. Monographie des Genus Elaphoglossum. Mit 4 Taf. S.-A. a. d. Denkschriften der schweiz. naturforsch. Ges. XXXVI, 1. 1898. 4°. 159 S. Basel, Genève, Lyon. Georg & Co. fr. 8.—

Coltura ed usi dell'Agave sisalana (R. orto botanico di Palermo). Palermo, 1899. 8°. p. 21.

Contribuzione alla biologia vegetale, edite dal prof. Antonio **Borzì**. Vol. II, fasc. 3. Palermo, 1899. 8°. p. 193-315, con tavola.

Delacroix, G. Atlas de botanique descriptive, comprenant l'étude des familles les plus importantes au point de vue économique (cryptogames et phanérogames). In-8°, 80 pages avec 38 planches et environ 1,100 fig. Paris, Lechevalier.

Durand, E. Manuel de viticulture pratique (la Vigne; Influences présidant à la production du vin; Encépagement des vignobles; Constitution d'un vignoble par le greffage etc.). In-18 jésus, 424 pages avec 147 figures. Paris, J. B. Baillière et fils.

Foussat, J. Le Fumier. Les Engrais minéraux et la culture maraîchère. Petit in-8°, 48 pages. Châteauroux. fr. —.75

Monographie agricole de la région de la Campine. Bruxelles, 1899. Gr. in-8°, VI-152 p.

Schlechtendal, Langethal u. Schenk. Cyperaceae et Gramineae. 2.—12. Lfg. Gera, v. Zezschwitz. à n. *M.* 1.—

Schloesing, E. H. Manuel de vigneron (Etablissement du vignoble; Plantation; Greffage; Taille; Culture et Engrais; Entretien; Maladies et Accidents de la vigne; Vinification et Conservation des vins; Défauts naturels; Maladies des vins; Leur traitement). Edition ornée des nombreuses gravures. In-16, III-208 p. Paris, Delarue.

Schnurbusch, Otto. Der praktische Schnittblumenzüchter der Neuzeit. Eine Zusammenstellg. u. Culturbeschreibg. der f. den Schnittblumenzüchter werthvollsten Sträucher, Stauden, Knollen, Zwiebeln u. einjähr. Pflanzen f. Frühjahr, Sommer u. Herbst. 2. Thl. gr. 8°. (X, 160 S. m. Abbildgn.) Leipzig, H. Voigt. n. *M.* 4.—; geb. n. *M.* 4.80

Semler, Heinr. Die tropische Agrikultur. Ein Handbuch f. Pflanzer u. Kaufleute. 2. Aufl. Unter Mitwirkg. v. Dr. Otto Warburg u. M. Busemann bearb. u. hrsg. v. Dr. Rich. Hiudorf. 2. Bd. gr. 8°. (XIV, 858 S. m. Abbildgn.) Wismar, Hinstorff's Verl. n. *M.* 15.—; geb. in Halbfrz. n. *M.* 17.50

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Abney, W. de W. Colour Sensations in Terms of Luminosity. Phil. Trans., A, vol. 193, 1899. pp. 259-287. Dulau. 1 s. 6 d.

Collamarini, dott. Gedeone. Biologia animale (zoologia generale e speciale) per naturalisti, medici e veterinarî. Milano, Ulrico Hoepli, 1900. 16°. p. xij, 426, con ventitre tavole.

Deniker, J. Les Races de l'Europe. I: l'Indice céphalique en Europe. In-8°, 119 p. Paris.

Greenough, W. P. Canadian Folk-Life and Folk-Lore. Illus. cr. 8vo. (New York) London. 7 s. 6 d.

Le Dantec, F. Lamarckieus et Darwiniens. Discussion de quelques théories sur la formation des espèces. In-18 jésus, 196 pages. Paris, F. Alcan. fr. 2.50

Renzone, prof. Raff. Manuale di fisiologia umana per i medici pratici e per gli studenti di medicina. Quiuta edizione scritta quasi interamente a nuovo dall'autore. Napoli, 1900. 8° fig. p. 607. L. 12.—

Rummo, prof. G. e **Matoni**, F. Studi di termometria cranica. Napoli, 1899. 8° fig. p. 20.

Schürch, Dr. Otto. Neue Beiträge zur Anthropologie der Schweiz. (Mit 18 Taf., euth. 32 Reproduktionen v. praehistor. Unterkiefern u. Schädeln [in Autotyp.].) gr. 4°. (118 S.) Bern, Schmid & Francke. n. *M.* 7.—

Shute, D. K. First Book in Organic Evolution. Cr. 8vo. Paul. 7 s. 6 d. net.

Spencer, H. Principles of Biology. Vol. 2. Enl. ed. 8vo. $8^7/_8 \times 5^3/_8$, pp. 638. Williams & N. 18 s.

Van Gehuchten. Anatomie du système nerveux de l'homme. Leçons professées à l'Université de Louvain. Troisième édition. Premier volume. Louvain, 1900. In-8°, XXIV-527 p., figg. Reliure pleine toile. fr. 35.—

Varaldi, L. Anatomia veterinaria. Vol. I. Istologia, Embriologia, Osteologia, Artrologia, Miologia, Splancnologia. 16.°. p. 365. Milano, Vallardi. L. 5.—

Vialleton, L. Précis de technique histologique et embryologique. Guide de l'étudiant aux travaux pratiques d'histologie. In-16, 439 p. avec 118 fig. dans le texte, dont 34 tirées en couleurs. Paris, Doin.

9. Geographie und Ethnologie.

Adams, A. Western Rajputana States: Medico-Topographical and General Account of Marwar, Sirohi, Jaisalmir. Illus. 8vo. $9^1/_2 \times 6$, pp. 468. Junior, A. & N. Stores. 21 s.

Bastian, Adf. Die mikronesischen Colonien aus ethnologischen Gesichtspunkten. gr. 8°. (VII, 370 S.) Berlin, A. Asher & Co. n. *M.* 7.—

Beiträge, wissenschaftliche, zum Gedächtniss der 100jährigen Wiederkehr des Antritts von Alexander v. Humboldt's Reise nach Amerika am 5. VI. 1799. Aus Anlass des 7. internationalen Geographen-Kongresses hrsg. v. der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin. Lex.-8°. Berlin, W. H. Kühl. Geb. in Halbleinw. n.n. *M.* 15.—

I. Lentz, Ed. Alexander v. Humboldt's Aufbruch zur Reise nach Süd-Amerika. Nach ungedruckten Briefen A. v. Humboldt's an Baron v. Forell. (VI, 54 S. u. 8 S. Fcsms.) — II. Engler, A. Die Entwickelung der Pflanzengeographie in den letzten 100 Jahren u. weitere Aufgaben derselben. (247 S.) — III. Meinardus, Wilh. Die Entwickelung der Karten der Jahres-Isothermen von Alexander von Humboldt bis auf Heinrich Wilhelm Dove. (32 S. m. 2 Taf.)

— zur Volks- u. Völkerkunde. 8. Bd. gr. 8°. Berlin, E. Felber.

8. Tetzner, Dr. F. Die Slowinzen u. Lebakaschuben. Land u. Leute, Haus u. Hof, Sitten u. Gebräuche, Sprache u. Litteratur im östl. Hinterpommern. Mit e. Sprachenkarte u. 3 Taf. Abbildgn. (VIII, 272 S.) n. *M.* 6.—

Berzeviczy, Alb. v. Italien. Reisebilder u. Studien. Mit 30 Bildertaf. gr. 8°. (XIV, 264 S.) Leipzig, W. Friedrich. n. *M.* 6.—; geb. n. *M.* 7.50

Brandenburg, die Prov., in Wort u. Bild. Hrsg. v. dem Pestalozzi-Verein der Prov. Brandenburg. gr. 8°. (IV, 475 S. m. Abbildgn.) Berlin. Leipzig, J. Klinkhardt. n. *M.* 4.50; geb. in Leinw. n. *M.* 6.—

Carbajal, Delvalle Lino. La Patagonia: studî generali. Serie I (Storia, topografia, etnografia). S. Benigno Canavese, scuola, 1899. 8°. p. xxiiij, 456.

Casati, Gaetano. Zehn Jahre im Herzen v. Afrika. Bearb. v. Heiur. Bertholdy. 2. Aufl. Mit 16 Voll. bildern, 97 Textbildern u. 1 Karte. gr. 8°. (XV, 304 S.) Gera, C. B. Griesbach. Geb. in Leinw. n. *M.* 6.—

Chisolm, G. C. Europe. Vol. 1: Countries of the Mainland (excl. North-West). Maps, Illus. (Compend. of Geog. and Travel, new issue). Cr. 8vo. $7^7/_8 \times 5^1/_8$, pp. 756. Stanford. 15 s.

Christian, F. W. Caroline Islands: Travel in the Sea of the Little Lands. 43 Illus., 5 Maps. 8vo. $9 \times 5^5/_8$, pp. 426. Methuen. 12 s. 6 d. net.

Costantin, J. La Nature tropicale. In-8°, 319 p. avec 166 grav. Paris, F. Alcau.

Day, Susan de F. Cruise of the 'Scythiau' in the West Indies. Illus. (New York) London. 25 s.

Deniker, J. Races of Man: Outline of Anthropology and Ethnography. 176 Illus., 2 Maps. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 4^3/_4$, pp. 636. (Contemp. Sci. Ser.) W. Scott. 6 s.

Dronke, weil. Gymn.-Dir. Dr. Die Eifel. Aus den nachgelassenen Papieren des Verf., hrsg. durch Stadtschulr. Dr. K. Cüppers. Mit dem Bilde des Verf. gr. 8°. (VIII, 479 S.) Köln, P. Neubner. n. *M.* 5.—; geb. in Leinw. n. *M.* 6.—

Fischer, Adf. Streifzüge durch Formosa. Mit 1 Karte u. üb. 100 Abbildgn. nach Naturaufnahmen des Verf. Buchschmuck v. dem japan. Künstler Eisaku Wada. gr. 8°. (382 S.) Berlin, B. Behr's Verl. n. *M.* 10.—; geb. in Leinw. n. *M.* 12.—

Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde, hrsg. v. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 12. Bd. 3. Hft. gr. 8°. Stuttgart, J. Engelhorn.

3. Gruber, Dr. Chrn. Das Ries. Eine geographisch-volkswirtschaftl. Studie. Mit 2 Kartenbeilagen u. 12 Textillustr. (105 S.) n. *M.* 10.50.

Foss, C. D. From the Himalayas to the Equator: Letters, Sketches, and Addresses, giving some Account of a Tour in India and Malaysia. 12mo. Illus. (New York) London. 5 s.

François, Maj. a. D. fr. Landeshauptm. C. v. Deutsch-Südwest-Afrika. Geschichte der Kolonisation bis zum Ausbruch des Krieges m. Withooi April 1893. Lex.-8°. (XI, 223 S. m. 14 z. Tl. farb. Skizzen.) Berlin, D. Reimer. n. ℳ 8.—; geb. in Halbleinw. n. ℳ 10.—

Germain, Favé, Mion, Hatt et Bouillet. Iustrnctions uautiques sur la côte sud de France et les côtes de Corse. La côte sud de France. In-8°, XVII-372 p. Paris. fr. 5.—

Götzen, Oberlentn. G. A. Graf v. Durch Afrika von Ost nach West. Resnltate n. Begebenheiten e. Reise v. der deutsch-ostafrikan. Küste his znr Kongomündg. in den J. 1893/94. Mit zahlreichen Orig.-Illustr. v. W. Kuhnert u. Sütterlin nach Photographien, n. 2 grossen Karten v. Rich. Kiepert nach den Orig.-Aufnahmen des Verf. 2. Aufl. gr. Lex.-8°. (XII, 426 S.) Berlin, D. Reimer. Geb. in Leinw. n. ℳ 16.—

Grupp, Oberl. a. D. Rud. Grnndlagen zur mittelmärkischen Ortsnamenforschuug u. Namenerklärung. gr. 8°. (61 S.) Brandenbnrg (R. Koch). n. ℳ 1.25

Haukenaes, Th. S. Midnatssolens rige. Skildringer af naturen, folkelivet og historien i Norlands, Tromso og Finmarkens amter. Med forfatterens portræt i finnedragt. IV, 573 S. i. 8. Bergen, C. Floor. 5 Kr. 50 Øre.

Kiautschou-Gebiet, das deutsche, n. seine Bevölkernng. Kartenkrokis u. statist. Tabellen, entworfen n. zusammengestellt v. Offizieren des Gouvernements. Veröffeutlicht auf Veranlassg. des Reichs-Marine-Amts. gr. 4°. (68 S. m. 8 farb. Karten.) Berlin, D. Reimer. n. ℳ 12.—

Klose, Heinr. Togo unter deutscher Flagge. Reisebilder u. Betrachtgn. Mit 23 Lichtdr.-Taf. u. 69 Text-Illustr., hauptsächlich nach Orig.-Photogr. gr. 8°. (XXII, 561 S. m. 1 Karte.) Berlin, D. Reimer. n. ℳ 14.—; geb. in Leinw. n. ℳ 16.—

Kurze, Pfr. Dr. G. Samoa. Das Land, die Leute u. die Mission. gr. 8°. (V, 108 S.) Berlin, M. Warneck. n. ℳ 2.—; geb. n. ℳ 3.—

Lendenfeld, Rob. v. Die Hochgebirge der Erde. Mit Titelbild in Farbendr., 148 Abbildgn. u. 15 Karten. (Illustrierte Bibliothek der Länder- u. Völkerkunde.) gr. 8°. (XIII, 531 S.) Freiburg i/Br., Herder. n. ℳ 14.—; geb. in Leinw. n. ℳ 17.—

Lindenberg, Paul. Um die Erde in Wort u. Bild. 2 Tle. gr. 8°. Berlin, F. Dümmler's Verl. à n. ℳ 6.—; geb. à u. ℳ 8.—

I. Von Bremen bis Hongkong. Mit 287 Illnstr. (IV, 468 S.) — II. Durch China, Japan, Honolnlu u. Nordamerika. Mit 255 Illnstr. (V, 575 S.)

Livingstone, D. Missionary Travels and Researches in South Africa, inclnding a Sketch of 16 Year's Residence in the Interior of Africa. Cr. 8vo. $7\frac{1}{4} \times 5$, pp. 634. Ward & L. 2 s.

Mandalari, Mario. Ricordi di Sicilia. Catania, 1897-99. 16°. 3 voll. (p. 59; 150; 77). L. 3.05

Maudsley, A. C., A. P. Glimpse at Guatemala, and Notes on Ancient Monuments of Central America. 4to. Murray. 84 s. net.

Mitchell, J. M. In Western India: Recol. of my Early Missionary Life. Cr. 8vo. $7\frac{3}{4} \times 5$, pp. 418. Douglas. 5 s.

Monnier, M. Le Tour d'Asie. T. 2: l'Empire dn Milieu. In-16, 378 p. avec 60 grav. d'après les chlichés de l'auteur, 1 plan et 1 carte-intinéraire. Paris, (1899). fr. 5.—

Pearson, H. J. Beyoud Petsora Eastward: Two Summer Voyages to Novoya Zemlya and the Islauds of Barents Sea. Appen. on Botany and Geology by H. W. Feilden. Roy. 8vo. $9\frac{1}{2} \times 7$, pp. 350. Porter. 22 s. 6 d. net.

Peel, C. V. A. Somaliland. Account of Two Expeditions into Far Interior; List of every Animal and Bird knowu to inhabit that Country; List of Reptiles collected by Author. Imp. 8vo. $10\frac{1}{4} \times 6\frac{1}{4}$, pp. 362. F. E. Robinsou. 18 s. net.

Reisebilder aus dem Süden. Von Walter vom Wingolf. gr. 8°. (VIII, 55 S.) Innsbruck, Wagner. n. ℳ 1.—

Richter, Prof. Dr. Ed. Die Greuzen der Geographie. Rectoratsrede. gr. 8°. (19 S.) Graz, Leuschner & Lnbensky. n. ℳ —.60

Slatin Pascha, Oberst Rud. Fener u. Schwert im Sudan. Meine Kämpfe m. den Derwischen, meine Gefangenschaft n. Flncht. 1879—1895. Deutsche Orig.-Ausg. Mit 1 Portr. in Heliograv., 19 Abbildgn. v. Talbot Kelly, 1 Karte u. 1 Plan. 10. Aufl. gr. 8°. (XII, 596 S.) Leipzig, F. A. Brockhans. n. ℳ 9.—; geb. in Leinw. n. ℳ 10.—; auch in 18 Lfgn. à n. ℳ —.50

Smith, W. A. Temperate Chile, a Progressive Spain. 8vo. $9\frac{1}{8} \times 5\frac{5}{8}$, pp. 410. Black. 10 s. 6 d.

Vannutelli, L. e **Citerni**, C. L'Omo. Viaggio di esplorazione nell'Africa Orientale. 8.° fig. p. 670, 11 tavole e 9 carte geografiche, legato. Milano, Carrara. L. 14.—

Wester, C. Die Buren. Land u. Leute in Transvaal. Mit zahlreichen Bildern, Porträts n. e. Karte. gr. 8°. (109 S.) Essen, Fredebeul & Koenen. n. ℳ 1.—

Worsfold, W. B. Portuguese Nyassaland: Discovery, Native Popnlation, Agricnltural and Mineral Resonrces, and Present Administration of Territory of the Nyassa Company, with Review of Portnguese Rule on East Coast of Africa. Illus. 8vo. $8\frac{5}{8} \times 5\frac{1}{2}$, pp. 306. Low. 7 s. 6 d. net.

Zurbriggen, M. From the Alps to the Andes. Illus. 8vo. $9 \times 5\frac{5}{8}$, pp. 286. Unwin. 10 s. 6 d. net.

10. Technologie.

Abbott, H. G. Modern Photography in Theory and Practice: a Handbook for the Amateur. Illus. 12mo. (Chicago) London. 5 s.

Aubusson de Cavarlay, E. Cours d'électricité, professé à l'Ecole d'application du génie maritime. T. 1er: Lois et Théories usuelles; Unités et Mesnres électriqnes; Dyuamos à conraut continn. In-8°, VII-565 p. avec fig. Paris, Challamel.

Brauer, Hofr. Prof. Ernst A. Betrachtungeu üb. die Maschiue n. den Maschinenbau. Festrede. Lex.-8°. (21 S.) Karlsruhe, G. Braun'sche Hofbuchdr. n. ℳ —.60

Courtois, A. H. Essai sur les pompes ceutrifuges; Recherches expérimentales. In-8°, 153 pages. Paris, Ve Dunod.

Fleming, J. A. Electric Lamps and Electric Lightiug: Lectures at the Royal Institution, on Electric Illuminatiou. 2ud ed. 8vo. $8\frac{3}{4} \times 5\frac{3}{8}$, pp. 276. 'Electrician' Office. 6 s. net.

Fliegner, Albert. Die Umsteuernngen mit dem einfachen Schieber iu rein zeichnerischer Behandlungsweise. Für techn. Lehranstalten aller Grade u. znm Selbstunterricht. 2. umgearb. Aufl. der „Umsteneruugen der Locomotiven.„ Mit 7 lithogr. Figurentaf. Gr.-8°. 167 S. Zürich, Friedrich Schulthess. fr. 5.40

Gerard. Leçons snr l'électricité, professées à l'Institut électrotechnique Montefiore annexé à l'Université de Liége. Tome second: Caualisation et distribntiou de l'énergie électrique, applications de l'électricité à la téléphonie, à la télégraphie, à la production et à la transmission de la pnissance motrice, à la traction, à l'éclairage, à la métallurgie et à la chimie indnstrielle. Sixième édition. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1900. In-8°, VII-791p., figg. fr. 12.—

Krämer, Doz. Ob.-Ingen. Jos. Wirknngsgrade u. Kosten elektrischer u. mechanischer Kraft-Transmissionen. 2. Aufl. gr. 8°. (VIII, 126 S. m. 82 Fig.) Leipzig, O. Leiuer. n. ℳ 4.50; geh. iu Leinw. baar n.n. ℳ 5.50

Ripper, W. Steam Engine: Theory and Practice. 438 Illus. 8vo. $9 \times 5\frac{1}{2}$, pp. 408. Longmans. 9 s.

Ritter, Geh. Reg.-R. vorm. Prof. Dr. Aug. Lehrbnch der technischen Mechanik. 8. Aufl. gr. 8°. (XV, 801 S. m. 873 Textfig.) Leipzig, Banmgärtner. n. ℳ 20.—; geb. in Halbfrz. n.n. ℳ 22.—

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1,3 m	— 1,4*	0,3	2,9	9,3	15,0	19,2	20,2	19,3	15,5	8,9	3,5	— 0,3	9,4
1 cm	— 0,3*	0,5	3,1	9,5	16,1	20,4	20,9	19,8	16,3	9,5	4,4	0,8	10,1
15 „	— 0,1*	0,3	2,2	8,0	14,4	18,2	19,2	18,2	15,0	9,0	4,3	1,2	9,2
30 „	0,0*	0,2	1,4	6,3	11,8	16,3	17,9	17,2	14,1	9,1	4,4	1,5	8,3
60 „	1,2	0,9*	1,8	6,0	11,2	15,4	17,2	17,0	14,7	10,3	5,8	2,8	8,7
90 „	2,0	1,5*	2,0	5,4	10,2	14,2	16,3	16,5	14,7	10,9	6,7	3,8	8,7
120 „	2,7	2,1*	2,4	5,1	9,4	13,2	15,3	15,9	14,6	11,4	7,5	4,6	8,7

Wie werden nun diese Verhältnisse durch die Waldungen modificirt? Da zeigt sich, dafs durchaus nicht jeder Wald denselben Einflufs äufsert, sonderu dafs dieser Eiuflufs verschiedeu ist, je nachdem wir es mit Kieferu-, Fichten- oder Buchenbestand zu thun haben. Durchgehends zeigt sich, dafs die Lufttemperatur im Walde in der Nacht etwas höher, am Tage erheblich kühler ist als im Freieu, so dafs dieselbe im Mittel fast stets niedriger im Waldc, als aufserhalb desselbeu ist. Die stärkere Ausstrahlung im Winter bewirkt aber, dafs diese positive Temperaturdifferenz „Feld minus Wald“ im Winter sehr gering ist, heim Buchenbestand im December und März sogar 0,0° und im April — 0,1° beträgt, währeud sie im Sommer 1,8° ist. Auch in gröfsereu Tiefen ist diese Differenz positiv, am meisteu in 1 cm Tiefe, wo sie im Jahresmittel je uach dem Bestaude 1,3° bis 1,5° beträgt. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dafs diese Werthe im Boden vom November bis März für Kiefern- uud Bucheubestand und wenigstens auch im Jauuar für Fichtenbestand negativ sind, im Sommer dagegen in geriugen Tiefen 4° C überschreiten köuneu. Reducirt mau übrigens die Werthe für Lufttemperatur auf wahre Tagesmittel, was wegen der Vergleichbarkeit mit den Werthen in gröfseren Tiefen bisher nicht geschehen war, so ergiebt sich ebenfalls im Winter ein uegativer, im Sommer und Jahresmittel aber ein positiver Unterschied Feld minus Wald.

Besonders werthvoll ist der theoretisch-physikalische Theil der Arbeit, welcher die Wärmebewegung im Erdbodeu behandelt. Die Wärmeleitung wird aufgrund der Differentialgleichuug behandelt:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial x^2},$$

worin ϑ die Temperatur in Centigraden, t die Zeit in Minuten, x die Tiefe iu Centimetern bedeutet; a ist eine Gröfsc, welche nahezu als constaut angesehen werden kann, wenigsteus nur mit dem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens und mit der Temperatur sich äudert. Der Werth von a^2 ist aus dem jährlichen Temperaturverlaufe eiuer Station zu berechnen.

Stellt man nun den jährlichen Gaug der Temperatur aus den Beobachtungen mit Hülfe der Besselschen Formel dar, so kann man aufgrund obiger Differentialgleichung für eiue beliebige Tiefe denselben berechnen und so theoretische Näherungswerthe erhalten, welche vou den beobachteten nicht allzu sehr abweichen. Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei der Werth der Wärmeleitungsconstanten a^2, berechuet auf das cm² in einer Minute. Dieselbe ist uaturgemäfs für die verschiedenen Bodeuarten verschieden, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

Bodenart	Werth von a^2 (cm²/min)
Sand	0,41
Lehmiger Sand	0,53
Lehm	0,49
Thou	0,65
Kalk	0,32
Grauwacke	0,32
Porphyr	0,34
Granit	0,32

Sehr wichtig sind schliefslich die Betrachtungen über deu Wärmeaustausch im Boden. Bezeichne C die Wärmecapacität pro Volumeneinheit, d. h. die Wärmemenge, deren Zuführung dic Temperatur (ϑ) der Volumeneinheit um 1° C erhöht, so ist die unter der Oberflächeneinheit bis zur Tiefe x im Erdboden in Form von Wärme aufgespeicherte Energie

$$\mu = \int_0^x C\vartheta\, dx + Const.,$$

wo die Constante von der Wahl des Nullpunktes abhängt. Reicht x so tief, dafs die Temperatur dort als uuveränderlich gelten kanu und bezeichuet μ_a das Maximum, μ_i das Minimum der Fuuction μ im Laufe eines Jahres bezw. Tages, so neunt man nach Herrn v. Bezold die Differenz $\mu_a - \mu_i$ den jährlichen bezw. täglichen Wärmeaustausch im Erdboden. Die experimentelle Bestimmung der Wärmecapacität C, ausgedrückt in Calorien pro cm³, ergab im Mittel 0,4. Nimmt man diesen Werth für C an, so erhält man für den Wärmeaustausch, ausgedrückt iu Caloricn pro cm², folgende Zahleu:

Station	Ungefähre Seehöhe	Boden	Waldbestand	Wärmeaustausch in cal/cm²		
				Feld	Wald	Wald i. Proc. v. Feld
Lintzel . .	100	Sand	Kiefern- und Eichen-Schonung	1270	1290	105
Kurwien. .	130	„	90-bis 150jähr. Kiefern	1160	1030	89
Lahnhof. .	600	Grauwacke	75- bis 80jähr. Buchen	1060	920	87
Melkerei. .	920	verwitterter Granit	70- bis 90jähr. Buchen	950	680	72
Eberswalde	40	Sand	55jährige Kiefern	1850	1290	70

Diese und noch andere ziffernmäfsige Resultate werden in vorliegeuder Abhandluug abgeleitet. Ueberall machen sich systematische Unterschiede zwischen Wald- und Freilandstationen geltend. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auf weitere Einzelheiteu einzugehen. Die Thatsache, dafs die physikalischen und klimatischen Verhältnisse im Freien und iu Waldungeu charakteristische Verschiedenheiten aufweisen, geht aus obigem klar hervor. G. Schwalbe.

A. v. Obermayer: Versuche zur Erläuterung der Kreiselbewegnug rotirender Langgeschosse. (Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Gemeinwesens, Jahrgang 1899, S. 869.)

Die von rückwärts gesehen, rechts rotirenden Langgeschosse weichen während der Bewegung aus der Verticalebene durch die Rohraxe nach rechts ab.

Als Ursache dieser Erscheinung ist ein aus dem Luftwiderstande entspringendes Moment erkannt worden, welches die Geschofsspitze von der Bahntangente zu entfernen streht, sobald diese heiden Richtungen nicht zusammenfallen, und eine Rechtsweudung der Geschofsspitze herbeiführt. Magnus hat durch einen Versuch mit einem Gyroskop, welches aus einem in drei Ringen cardanisch aufgehängten Geschofsmodelle bestand, dieser Anschauung zur allgemeinen Anerkennung verholfen. Trotzdem hlieh manches unerklärt, was bei der Geschofsbewegung beobachtet wurde. So zeigen Spitzbomhen, die mit kleiner Anfangsgeschwindigkeit geworfen werden, mit freiem Auge deutlich sichthare Schwingungen, bei denen die Geschofsspitze eine Spirale beschreiht. Man hat diese Bewegung das Pendeln genanut, aher zumeist vorausgesetzt, dafs dasselbe vom Einflusse des Luftwiderstandes herrühre. Dafs eine derartige schwingende Bewegung uud das allmälige Rechtswenden der Geschofsspitze zufolge des Luftwiderstandsmomentes sich überlagere, hatte schon A. Rutzky 1871 ausgeführt, ohne dafs seine Darlegungen weitere Verbreitung gefunden hätten. Ganz unabhängig hiervon ist Herr Cranz durch theoretische und experimentelle Untersuchungen zu ähnlichen Resultaten gekommen.

Mit mehreren dem Magnusschen ähnlichen, aber in gröfseren Dimensiouen und anderen Dimensionsverhältnissen ausgeführten Gyroskopen hat der Verf. gezeigt, dafs das cardanisch aufgehängte, rotireude Geschofsmodell durch einen Stofs gegen die Aufhängeringe in eine schwingende Bewegung versetzt werden könne, welche dem vorerwähnten Pendeln entspricht, aber durch das Mitschwingen der Ringe einigermafsen modificirt wird. Diese Bewegung ist gleichartig mit der Poinsothewegung, d. i. der Bewegung eines rotirenden Körpers, auf den keine äufseren Kraftmomente wirken, um seinen Scbwerpunkt, oder der regulären Präcessiousbewegung. Für eiueu freien Körper wird diese Beweguug dargestellt durch das Rollen des Centralellipsoides auf der unveränderlichen Ebene (Ebene des Momentes der Bewegungsgröfse), bei unveräudertem, senkrechtem Abstaude des Mittelpunktes des Centralellipsoides von der unveränderlichen Ebene. Es ist das jene Bewegung, welche ein im luftleeren Raume abgeschossenes Langgeschofs zufolge eines Stofses ausführen würde, den es beim Verlassen der Bohrung erhält und der zumeist das Bodenstück nach aufwärts zu drehen strebt. Die Richtung und Gröfse des Impulsvectors bleibt dabei unverändert, die Kegel der Polhodie und Herpolhodie sind Kreiskegel und die geometrische Axe bewegt sich auf einem Kreiskegel um den Impulsvector herum.

Wird das rotireude Modell, dessen Axe sich in eine hestimmte Richtung des Raumes einstellt, dem Windstrome eines grofsen Ventilators mit weiter Windöffnung ausgesetzt, so durchläuft es mit der Spitze, von rückwärts gesehen, eine Spirale im Sinne der Uhrzeigerbewegung. Es wendet sich allmälig mit der Spitze zuerst nach rechts, dann nach abwärts, geht unter der Axe des Luftstromes herum, wendet sich dabei nach links und dabei vergröfsert sich der Winkel zwischen Geschofsaxe und Richtung des Luftstromes fortwährend. Durch das Luftwiderstandsmoment wird die Richtung des Impulsvectors des Geschosses (Moment der Bewegungsgröfse) fortwährend geändert, der Drehungsvector und die geometrische Axe folgen dem Impulsvector, sowie beim Kreisel, der auf einer Spitze aufsteht und dem Momente der Schwere unterworfen ist. Die erwähnten drei Richtungen entfernen sich dabei nie merklich von einander. Dieser Vorgang entspricht der pseudoregulären Präcession. Wird während dieser, durch das Luftwiderstandsmoment bedingten Bewegung ein Stofsmoment auf das Modell wirken gelassen und dadurch eine Poinsotbewegung eingeleitet, so erfolgt die Richtungsänderung des Impulsvectors im Mittel auch so wie bei nicht schwingender geometrischer Axe des Geschosses; es ist nur der Unterschied, dafs jetzt der Drehungsvector (Winkelgeschwindigkeit) sich vom Impulsvector, und die geometrische Axe sich von beiden weiter entfernen als im früheren Falle. Insofern als der Impulsvector fortwährend seine Richtung ändert und gleichzeitig die Poinsothewegung vor sich geht, kann man sagen, die pseudoreguläre und die reguläre Präcessionshewegung überlagern sich.

Beim frei bewegten, rotirenden Geschosse trifft der Luftwiderstand infolge der Rechtswendung der Spitze die linke Geschofshälfte stärker und drängt das Geschofs nach rechts aus der Verticalebene durch die Rohraxe heraus. Da sich die Bahntangente rascher senkt als der Impulsvector, hleibt die Geschofsspitze rechts gewendet und kann nicht um die Bahntangente nach links herumgehen und so die Verkleinerung der erlangten Rechtsabweichuug herheiführen.

Da die geometrische Axe des Geschosses keine Axe stabiler Rotation ist, so bewirkt das Moment des Luftwiderstandes eine fortwährende Erweiterung der Kegel der Momentanaxen im Systeme und im Raume, das ist des Kegels der Polhodie und jenes der Herpolhodie. Es wird hierdurch der allmälige Uchergang zur Rotation um die Queraxe angebahnt, der aber hei hinlänglich grofser Anfangswinkelgeschwindigkeit während der Flugdauer nicht zum Abschlusse kommt. O.

Adolf Orgler: Zur Kenntnifs des Funkenpotentials in Gasen. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. I, S. 159.)

Das Potential, bei welchem ein elektrischer Funke von eiuer Elektrode auf eine zweite in Gasen überspringt, hängt von einer ganzen Reihe von Bedingungen ab, die in vielfachen Untersuchungen hereits festgestellt sind. Trotz mannigfacher guter Uebereinstimmung der Ergebnisse früherer Beobachter existiren jedoch auch Abweichungen, besonders bei den Versuchen in Kohlensäure, zu deren Aufklärung der Verf. im Berliner physikalischen Institut einen Beitrag zu liefern unternahm.

Verwendet wurde ein gewöhnliches Funkenmikrometer, dessen Elektroden aus zwei Messingkugeln von 1,25 cm Radius bestanden. Es befand sich unter einer iunen mit eiuem dichten Drahtnetz hekleideten Glasglocke auf einem mit Stanniol belegten Luftpumpenteller; Stanniol, Drathnetz und der zweite Pol des Funkeumikrometers waren zur Erde abgeleitet. Als Elektricitätsquelle diente eine Wimshurstmaschine, deren einer Pol mit der inneren Belegung von drei grofseu Leydener Flaschen in Verbiudung stand; von diesen führte eine Leitung durch ein Righisches Reflexionselektrometer zum Funkenmikrometer.

Die ersten Messungen in freier Zimmerluft gaben gute Uebereinstimmung mit den Resultaten von Paschen und Heydweiller. Bei den Versuchen in Kohlensäure jedoch traten grofse Abweichungen hei direct auf einander folgenden Messungeu auf, und es konnten die Funkeueutladungen innerhalb ziemlich weiter Grenzen bei einer beliebigen Spannung herbeigeführt werdeu. Die Ursache hierfür wurde bald in der „Verzögeruug“ hei der Funkenentladung erkannt; deun als man diese Verzögeruug durch passende Belichtung der Funkenstrecke aufhob (vgl. Rdsch. 1897, XII, 278), wurden die Funkenpotentiale in Kohlensäure constant.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Verzögerung wurden die Augaben Warburgs bestätigt, nach welchem die ultravioletten Strahleu die wesentlich wirksamen sind und die Verzögerung vermindern. Wie in

Kohlensäure konnte die Verzögerung auch, wenn auch schwächer, in Stickstoff, Sauerstoff und Luft, am schwächsten, jedoch noch erkennbar, in Wasserstoff nachgewiesen werden. Bei letzterem Gase vernichtete jede Beleuchtung mit ultraviolettem Licht die Verzögerung; in Luft hingegen, und noch deutlicher in Kohlensäure machte sich ein Einfluss der Lichtintensität auf die Grösse der Verzögerung bemerkbar. Dass Paschen (Rdsch. 1889, IV, 384) in freier Zimmerluft im Sommer kleinere Funkenpotentiale fand als im Winter, war sicherlich durch die grösere Lichtintensität im Sommer und dadurch verminderte „Verzögerung" bedingt. Auch die Natur des Gases, in welchem der beleuchtende Funke erzeugt wurde, war von Einfluss. Ein Funke in Luft, Kohlensäure und Wasserstoff hat bei genügender Intensität die Verzögerung im Funkenmikrometer vernichtet; ein in Leuchtgas erzeugter Funke war hingegen auf die Verzögerung in Luft und Kohlensäure unwirksam.

Bei den definitiven Messungen der Funkenpotentiale in Luft, Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff bezüglich ihrer Abhängigkeit von der Schlagweite und dem Gasdruck wurde die Verzögerung durch dauernde Belichtung vollständig aufgehoben. Die gefundenen Zahlenwerthe ergaben sowohl für die Abhängigkeit vom Druck bei gleicher Schlagweite, als für die von der Schlagweite bei gleichem Druck Curven, die für alle Gase den gleichen allgemeinen Charakter, eine schwache, nach oben convexe Krümmung besitzen. Unter den früheren Ergebnissen stimmen die von Paschen am besten mit denen des Verf., doch sind alle, zweifellos infolge der Verzögerung, grösser als die Orglerschen. Eine von Paschen aufgestellte Beziehung zwischen Potential, Schlagweite und Druck hat Verf. nicht bestätigen können.

Maxwell hat den Maximalbetrag der elektromotorischen Kraft, die in einem Gase wirken kann, ohne dass Entladung erfolgt, die „elektrische Festigkeit" des Gases genannt und misst sie bei gegebenem Druck (P) durch den Quotienten aus Funkenpotential V und Schlagweite δ. Dieser Werth ist aber nicht für die einzelnen Gase charakteristisch, da er bei abnehmendem δ erst langsam, dann sehr schnell wächst. Auch die später von Anderen eingeführte Grösse der „specifischen elektrischen Festigkeit", d. i. das Verhältniss des Funkenpotentials eines Gases zu dem der Luft unter gleichen Bedingungen ist nicht charakteristisch für die einzelnen Gase, da sie für einige mit abnehmendem δ wächst und auch von P abhängig ist.

Eine für die verschiedenen Gase charakteristische Grösse erhält man jedoch, wenn man sich überzeugt, dass die Curven für die Abhängigkeit des V von δ bei constantem P nicht auf den Nullpunkt hinzielen, dass also bei unendlich kleiner Schlagweite ($\delta = 0$) noch eine endliche Spannung zum Funkenübergang erforderlich ist. Das Funkenpotential muss daher aus zwei Theilen bestehend gedacht werden, aus dem Theil, welcher zur Ueberwindung des Uebergangswiderstandes zwischen Metall und Gas erforderlich ist, und dem Rest, der zur Durchbrechung der Gasschicht erfordert wird, und der allein ein Mass für die elektrische Festigkeit des Gases liefern kann.

Verf. hat nun die so näher präcisirte elektrische Festigkeit für Kohlensäure und für Luft aus seinen Zahlenwerthen berechnet und die specifische elektrische Festigkeit der Kohlensäure für die verschiedenen δ und P ermittelt. Hierbei stellte sich heraus, dass die specifische elektrische Festigkeit k keine Function der Schlagweite und auch vom Druck des Gases unabhängig ist. Die gleiche Rechnung wurde mit gleichem Erfolge für Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff durchgeführt; bei jedem dieser Gase lagen sämmtliche für die verschiedenen Versuchsbedingungen berechneten Werthe von k in unregelmässiger Abweichung um einen bestimmten Mittelwerth gruppirt. Die Grösse k charakterisirt also das Verhalten des Gases gegen die disruptive Entladung; sie war für $H = 0{,}563$, für $CO_2 = 0{,}888$, für $O = 0{,}888$, für Luft $= 1$, für $N = 1{,}050$.

Der in den Messungen gefundene Gesammtwiderstand lässt sich zwar nicht in den Gaswiderstand und den Uebergangswiderstand zerlegen; doch liessen sich einige Schlüsse bezüglich des letzteren aus ihnen ziehen. So muss in Kohlensäure der Uebergangswiderstand grösser sein als in Luft, da für kleine Schlagweiten und kleine Drucke in dem elektrisch weniger festen Gase Kohlensäure höhere Spannungen zur Entladung erforderlich sind, als in Luft. In Sauerstoff scheint der Uebergangswiderstand ungefähr dieselben Werthe zu besitzen wie in Luft. Elektroden aus Zink und aus Eisen ergaben in Luft und in Kohlensäure bei allen untersuchten Drucken die gleichen Funkenpotentiale wie die Messingkugeln; man muss daher annehmen, dass das Material der Elektroden auf den Uebergangswiderstand ohne Einfluss ist.

Francis Gotch und G. J. Burch: Ueber die elektromotorische Kraft des Schlages und den elektrischen Widerstand des Organs von Malapterurus electricus. (Proceedings of the Royal Society. 1900, Bd. LXV, p. 434.)

Von zwei lebenden Exemplaren des Malapterurus electricus, die Herrn Gotch zur Verfügung gestellt waren, ist das eine bald gestorben, während das zweite zu genauen Messungen der elektromotorischen Kraft beim Schlage und zur Untersuchung anderer die Physiologie des elektrischen Fisches betreffenden Fragen verwendet werden sollte. Aufgrund vorangegangener Versuche und Erfahrungen wurde zu den Messungen ein besonders eingerichtetes Capillarelektrometer verwendet, dessen Reductionsfactoren durch Vorversuche festgestellt waren. Die Schwankungen des Niveaus im Capillarelektrometer wurden auf einer mit der erforderlichen Geschwindigkeit bewegten, photographischen Platte fixirt, und das gewonnene Bild gestattete dann die Grösse und den Verlauf der elektromotorischen Kraft zu messen.

Die ersten Versuche, Aufzeichnungen von der natürlichen Entladung des Organs auf der bewegten Platte zu erhalten, mussten aufgegeben werden, weil die vom unverletzten Fisch auf Reizung erzielten Schläge sowohl nach der Zeit ihres Eintrittes wie nach der Stärke sehr unregelmässig waren. Die Verff. entschlossen sich daher, das Thier zu tödten und die Versuche an Nerv-Organpräparaten auszuführen, da solche mit ihren Nerven versehene Organstreifen in feuchter Kammer bei der gleichmässigen Temperatur von 5° sehr regelmässig jede durch einen einzelnen Inductionsstoss dem Nerven zugeführte Reizung mit einer bestimmten Entwickelung elektromotorischer Kraft beantworteten.

Die Analyse der in dieser Weise gewonnenen photographischen Curven ergab nun folgendes: 1) Niemals zeigte sich eine Spur einer zweiten Phase von entgegengesetztem Vorzeichen. 2) Die Potentialdifferenz zwischen den Enden des Streifens steigt schneller, als sie fällt. (Anstieg 0,0070 Sec., Abfall 0,0160 Sec.) 3) Die Dauer der Periode zwischen der Erregung des Nerven und dem Beginn der Organreaction (0,017 Sec.) entspricht der Fortpflanzungszeit des Erregungszustandes durch 40 mm Nervenfaser bei 5°. 4) Das Maximum der elektromotorischen Kraft, welches durch die Reaction des kleinen, untersuchten Organstückchens (15 mm) erhalten wurde, stieg unter den günstigsten Umständen auf 25,10 Volt. 5) Da das ganze Organ des Malapterurus 12 bis 15 cm misst, von denen nach Abrechnung der sich verjüngenden Enden 12 cm sicherlich ebenso wirksam sind, wie die untersuchten Streifen, so erhält man für die ganze Reihe der Organscheiben eine Entwickelung von 200 Volt; dies kann aber nicht als Maximum für den lebenden Fisch aufgefasst werden, da das Präparat durch die niedrige Temperatur von 5° und die Operation der Trennung vom

Organ zweifellos in seiner Functionsfähigkeit beeinträchtigt war. Um so auffallender ist, dafs frühere Forscher, d'Arsonval und Schönlein (Rdsch. 1895, X, 175), für den Schlag des Torpedo nur elektromotorische Kräfte von 17 bezw. 31 Volt gefunden haben.

Nach Beendigung dieser Messungen reagirte das Organ nicht mehr auf Reizung, so dafs weitere physiologische Experimente eingestellt werden mufsten. Die Verff. bestimmten nur noch den elektrischen Widerstand des Organs, aus dem quadratische Blöcke ausgeschnitten und zwischen unpolarisirbaren Elektroden einmal in der Längsrichtung des Thieres, bei welcher die elektrischen Platten vom Strome senkrecht getroffen wurden, sodann in querer Richtung, parallel zu den Platten, gemessen wurden. Hierbei stellte sich heraus, dafs der Widerstand gegen einen Strom in der Längsrichtung zwei- bis dreimal so grofs ist, wie der, den das Organ in querer Richtung dem parallel zu den Platten fliefsenden Strome darbietet. Diese Differenz zwischen den Widerständen in Längs- und Querrichtung verschwand vollständig, wenn man das Organstück vorher durch Hitze getödtet hatte.

Friedrich Schaible: Physiologische Experimente über das Wachsthum und die Keimung einiger Pflanzen unter vermindertem Luftdruck. (Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1900, Bd. IV, 93.)

Die von Dobereiner, Paul Bert, Wieler und Jaccard angestellten Versuche über den Einflufs des Luftdruckes auf das Pflanzenwachsthum haben zu keinen übereinstimmenden Ergebnissen geführt. Herr Schaible unternahm daher eine erneute Prüfung der Frage, nachdem er einen Apparat construirt hatte, in dem die Pflanzen längere Zeit bleiben und wachsen konnten, ohne sich in stagnirender Luft zu befinden und ohne wiederholten Evacuationen unterworfen zu werden. Es wurde mit drei verschiedenen Luftverdünnungen experimentirt, ein erster Versuch mit 570 bis 580 mm, sodann mit 170 bis 180 mm und zuletzt in drei Versuchen mit 180 bis 190 mm; letzterer Druck entspricht $^1/_4$ Atmosphäre oder einer Höhenlage von über 10000 m. Als Objecte benutzte Verf. schnell wachsende Pflanzen: Lepidium sativum, Phaseolus vulgaris, Ph. multiflorus und Satureja hortensis. Die Samen wurden in durchfeuchtete Gartenerde gesteckt, die sich in gewöhnlichen Blumentöpfen befand. Die Versuche ergaben folgendes:

Unter vermindertem Luftdruck wird der Procefs des Wachsthums beschleunigt, derjenige der Keimung verlangsamt. Der verminderte Partiärdruck des Sauerstoffs ist wohl Ursache der verminderten Keimung, nicht aber des vermehrten Wachsthums; im Gegentheil hemmt er das letztere in minimaler Weise. Die unter den Recipienten vorhandene, gröfsere Luftfeuchtigkeit steigert zwar dieses Wachsthum ein wenig, jedoch fällt der Hauptantheil dem verminderten Luftdrucke als solchem zu. Dieser beschleunigt die osmotische Wasserbewegung; dadurch wird der Turgor erhöht und das Wachsthum gesteigert. Der Wasserzuflufs ist so stark, dafs die Pflanze mehr Wasser bekommt, als sie in ihrem Haushalte braucht; sie scheidet es im feuchten Raume des Recipienten auf ihren Blättern in Form von Tropfen wieder aus. F. M.

Literarisches.

Charles D. Walcott: Nineteenth annual report of the U. St. Geological Survey. 1897—98. (Washington 1898.)

Der 19. Jahresbericht der geologischen Landesuntersuchung der Vereinigten Staaten von Nordamerika hriegt im ersten seiner sechs Bände zunächst den Bericht des Directors, Herrn Walcott, über die Leistungen der ihm unterstellten Anstalt, sowohl hinsichtlich des Geologischen als auch hinsichtlich der Landes-Triangulation und Höhenmessung. Band IV enthält die Hydrographie. Hier geben Newell und Andere eine überaus umfassende Darstellung der an den Flüssen angestellten Beobachtungen über Geschwindigkeit, Wassermenge in den verschiedenen Monaten, Wasserbauten zur Aufspeicherung des Wassers, Benutzung der Wasserkraft, künstliche Bewässeruug u. s. w. Darauf folgt eine Arbeit von Herrn E. Orton über die den verschiedenen Gesteinen des Ohiosystems entstammenden Wasser und ihren Gehalt an gelösten Bestandtheilen. Ein weiterer Bericht betrifft die Geologie und die Quellen des Nebraskagebietes, westlich vom 103ten Meridian. Band VI endlich gewährt von verschiedenen Autoren eine Uebersicht über die mineralischen Hülfsquellen an Metallen, Kohlen, Coke und anderen nichtmetallischen Gesteinen. Entsprechend dem gewaltigen Reichthume des Landes an diesen Hülfsquellen umfafst dieser sechste Band zwei Bände. Ganz kurz werden in ihm zum Schlusse auch die beiden neu erworbenen Gebiete, die Sandwich-Inseln und die Philippinen, behandelt. Band II, III, V liegen noch nicht vor.

Die Ausstattung mit zahlreichen Abbildungen und Karten ist, wie stets bei diesen Veröffentlichungen der Geological Survey, eine vorzügliche.

H. Conwentz: Forsthotanisches Merkbuch. Nachweis der beachtenswerthesten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände im Königreich Preufsen. I. Provinz Westpreufsen. Mit 22 Abbildungen. Herausgegeben auf Veranlassung des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten. (Berlin 1900, Gebr. Borntraeger.)

Dieses Büchlein stellt sich als das erste einer Reihenfolge von „Merkhüchern“ dar, in denen namentlich den Forstleuten, Waldbesitzern und Verwaltungsbeamten eine gedrängte Uebersicht der Naturdenkmäler jeder einzelnen Provinz geboten werden soll und deren Zweck der Schutz seltener oder in irgend einer Hinsicht bemerkenswerther Bäume und Bestände der deutschen Wälder ist. Dafs die Idee zur Herausgabe solcher „Merkbücher“, die zuerst von dem Verf. des vorliegenden Büchleins, Herrn Conwentz in Danzig, angeregt worden ist, bei den Behörden Anklang fand, dafs überhaupt nach mancherlei Anzeichen in neuester Zeit auf eine wirksame Unterstützung der auf Schutz der Naturdenkmäler unseres Landes gerichteten Bestrebungen bei der mafsgebenden Verwaltungsstelle zu hoffen ist, mufs jeden Freund der heimathlichen Natur mit Befriedigung erfüllen.

Wenn die für die anderen Provinzen herauszugehenden „Merkbücher“ ebenso vortreffliche Leistungen sind, wie das vorliegende für Westpreufsen, so wird der preufsische Staat ein Inventar der forsthotanischen Merkwürdigkeiten besitzen, wie es wohl nirgend sonst vorhanden ist. Das Werk des Herrn Conwentz ist eine durchaus originelle Arbeit; sie gründet sich auf Beobachtungen, die der Verf. auf zahllosen Bereisungen seines Gebietes durch einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren angestellt hat.

Was die Auswahl des Stoffes betrifft, so wurden erstens diejenigen Baumindividuen berücksichtigt, die durch eine geschichtliche oder kulturgeschichtliche Bedeutung, durch hohes Alter oder durch ungewöhnliche Gröfsenverhältnisse, durch Bildungsabweichungen u. dgl. ausgezeichnet sind; ferner seltene Baumarten und Spielarten, sowie solche Species, die in Vergessenheit gerathen oder in raschem Schwinden begriffen sind. Wir machen hier namentlich auf die Angaben über das Vorkommen der Eibe (Taxus baccata), der Elsheere (Pirus terminalis), der Schwedischen Mehlheere (Pirus suecica) und der Trauerfichte (Picea excelsa pendula) aufmerksam. Daneben finden auch subfossile Holzreste Erwähnung, deren Auffinden zur Aufsuchung der Art auch in der Gegenwart anregen kann. Beiläufig sind Orts- und Flurnamen berücksichtigt, die auf ehemaliges Vorkommen einer Holzart deuten. Sodann hat Verf. kleinere Waldtheile erwähnt, die sich durch charakteristische, urwüchsige Hölzer

auszeichnen, namentlich wenn ein geographisches Interesse damit verbunden ist; weiter andere Waldtheile, in denen sehr seltene Pflanzen- und Thierarten leben, und solche, die von besonderem landschaftlichen Reiz sind. Nicht nur die fiscalischen, sondern auch alle anderen Wälder, sowie aufserhalb des Waldes stehende einzelne urwüchsige Bäume sind in den Kreis der Betrachtung gezogen. Es ist zu hoffen, dafs auch nichtfiscalische Forstverwaltungen und die Besitzer von Privatwälderu Schutz üben werden, sobald der Staat hierin vorangeht.

Das Beobachtungsgebiet hat Verf. über die Provinz Westpreufsen etwas erweitert, indem auch angrenzende Theile von Pommern, Brandenburg, Posen und Ostpreufsen, wie auch das russische Nachbargebiet mehrfach herangezogen sind. So erwähnt Verf. einen urwüchsigen Lärchenbestand (Larix decidua), der sich 1 km von der westpreufsischen Grenze bei Tomkoma im russischen Kreise Rypin befindet und das nördlichste Vorkommen dieses Baumes bezeichnet.

Der Stoff ist nach den Verwaltungsbezirken und den Besitzverhältnissen geordnet. Hier und da sind allgemeine forstliche und kulturgeschichtliche Bemerkungen aufgenommen, und besonders finden sich kurze Angaben darüber, wo bereits Schutzvorrichtungen im Gelände vorhanden und wo solche neu hergestellt oder abgeändert werden müssen. Zahlreiche Bäume sind durch vorzügliche Abbildungen (nach Photographien) veranschaulicht.

Möge das Büchlein, so wünschen wir mit dem Verf., auch in weiteren Kreisen Sinn und Verständnifs für Pflege und Schutz des Waldes fördern. F. M.

Joachim Graf Pfeil: Studien und Beobachtungen aus der Südsee. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Ein Buch, welches den Leser in die Südsee, an den Ort unserer neuesten kolonialen Erwerbungen führt, wird in weiten Kreisen auf dankbare Aufnahme rechnen können; es ist „zeitgemäfs“. Dieser äufsere Umstand dürfte aber für den Recensenten nicht in die Wagschale fallen, wenn nicht der Inhalt des Buches an sich demselben die wärmste Empfehlung sichern würde. Lange Wanderjahre in verschiedenen Erdtheilen haben des Verf. Blick geschärft, im Leben der Naturvölker nicht nur die äufsere Seite zu erfahren, sondern soweit möglich auch tiefer einzudringen. Es ist hierbei seine ausgesprochene Absicht, die genaue Kenntnifs der Eigenschaften und Eigenheiten des Eingeborenen eines Landes zu erstreben, um ihn für Eröffnung und Nutzbarmachung des Landes als brauchbares — und nach Ansicht des Verf. als das einzig brauchbare — Instrument zu benutzen.

So geht ein ausgesprochener kolonialpolitischer Zug durch das Buch; aber der Verf. geht hierin aufgrund vieljähriger Erfahrungen hier und da auch seine eigenen Wege und seine Ansichten über bureaukratische Verwaltung einer jungen Kolonie dürften zwar weitgehende, aber doch nur getheilte Anerkennung finden.

Wie ernst der Verf. bemüht ist, alle Factoren abzuwägen, zeigt das interessante Kapitel über Missionsthätigkeit bei den Naturvölkern, ebenfalls in dem inhaltreichen Buche ganz besonders lesens- und beherzigenswerth. Hand in Hand mit ernstem Studium geht die Gabe eines offenen Blickes für die Schönheit der Natur, die Pracht und Grofsartigkeit ihrer Schöpfungen, und wenn uns bei der Lectüre dieser farbenglühenden Schilderungen manchmal ein leises Bedauern überschleicht, so hat es nur in dem Wunsche seinen Grund, der Verf. möchte die Wunder der Korallenriffe mit etwas mehr naturwissenschaftlichem Blicke geschaut haben, ein Vorwurf, der freilich zum gröfseren Theil unseren allgemeinen Bildungsgang trifft. Doch finden wir uns entschädigt durch den glänzenden Stil, über den der Verf. verfügt und der dem Buche für weitere Kreise eine besondere Empfehlung bildet; wir möchten nur auf die Erzählung der Katastrophe hinweisen, welcher v. Below und Hunstein zum Opfer fielen, oder die Schilderung eines Besuches der Korallenbänke der Südsee. Dafs die Ausstattung des Buches eine durchweg vornehme ist, ist selbstverständlich. Lampert.

Vermischtes.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften beging ihre Zweihundertjahrfeier durch einen Festact am 19. März im Weifsen Saale des königlichen Schlosses und durch eine Festsitzung am 20. März im Sitzungssaale des preufsischen Abgeordnetenhauses. Der Festact wurde von Herrn Auwers eröffnet und brachte einen Erlafs des Kaisers, durch den die Zahl der ordentlichen Mitglieder einer jeden Klasse der Akademie von 27 auf 30 erhöht wurde, die Bewilligung der Mittel zur Herausgabe der Werke Wilhelm v. Humboldts und eines Wörterbuches der klassischen Rechtswissenschaft, Ordensauszeichnungen für eine Reihe von Mitgliedern der Akademie und auswärtige Gelehrte, die Verkündigung der Wahlen von Ehrenmitgliedern, auswärtigen und correspondirenden Mitgliedern der beiden Klassen der Akademie und eine längere Ansprache Sr. Majestät des Kaisers. — In der Festsitzung führte Herr Vahlen den Vorsitz. Die Festrede des Herrn Harnack entrollte ein Bild von der Geschichte der Akademie seit ihrer Begründung durch Leibniz bis zur Gegenwart. Vier verschiedene Perioden heben sich in der Entwickelung der Akademie ab: die lateinische, welcher Leibniz den Stempel giebt, die französische, die durch Friedrich den Grofsen charakterisirt wird, die deutsche, in welcher die Gebrüder Humboldt und ihre berühmten Zeitgenossen: Schleiermacher, Niebuhr, Böckh u. A. die führenden Geister waren, und die gegenwärtige, in welcher die Naturwissenschaft einen mächtigen Aufschwung nimmt und die gemeinsamen Unternehmungen sich nicht mehr auf die Gesammtarbeit einer Akademie beschränken, vielmehr sollen durch die Schöpfung einer „internationalen Association“ sämmtliche Akademien gemeinsam an jene gröfsten Aufgaben herantreten, die nur durch die Arbeit aller gelöst werden können. Der Festrede folgte der Empfang der Abordnungen von 88 Körperschaften: deutschen und auswärtigen Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften, deutschen Universitäten, preufsischen Provinzialgesellschaften und Berliner Akademien, Hochschulen, Kunst- und Unterrichtsinstituten, welche in vier Gruppen mit längeren und kürzeren Ansprachen Glückwünsche und Adressen überreichten. Die vier Secretäre der Akademie dankten den Gruppen der Abordnungen, und der Vorsitzende schloss die Festsitzung mit der Mittheilung, dafs die Stadt Berlin eine Stiftung von 100000 Mark zur Förderung der Naturwissenschaften der Akademie überwiesen, und mit der Verlesung der telegraphischen Glückwünsche der Grofsherzogin von Baden und des Ehrenmitgliedes der Akademie, König Oskar von Schweden und Norwegen.

Nach der gleichen Methode, nach welcher Herr U. Behn im vorigen Jahre die specifische Wärme einiger Metalle bei tiefen Temperaturen bestimmt hatte (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 96), hat er weiter den Graphit, die Metalle Sb, Sn, Cd, Ag, Zn und Mg, sowie drei verschiedene Zinn-Blei-Legirungen und Messing untersucht. In Ergänzung der früheren Angaben sollen hier die mittleren specifischen Wärmen für die neu untersuchten Metalle wie für die Legirungen angeführt werden:

	+ 100 bis + 18	+ 18 bis − 79°	− 79° bis − 186°
Sb	0,050	0,0484	0,0462
Sn	0,055	0,0518	0,0486
Cd	0,056	0,0537	0,0498
Ag	0,056	0,0544	0,0496
Zn	0,094	0,0893	0,0798
Mg	0,25	0,233	0,189
C	0,197	0,141	0,075
Pb_6Sn	—	0,0323	0,0304
PbSn	0,0407	0,0389	0,0360
$PbSn_6$	—	0,0475	0,0428
Messing	0,093	0,0873	0,0743

Die vorstehenden Zahlen beziehen sich, wie früher, auf die specifische Wärme des Wassers bei Zimmertemperatur als Einheit. Bei den Legirungen ist die Mischungsregel im grofsen und ganzen als erfüllt zu betrachten und die beobachteten specifischen Wärmen entsprechen ziemlich gut den berechneten. Auch die neuen Zahlen bestätigen den schon früher aufgestellten Satz, dafs die specifischen Wärmen unter 0° mit sinkender Temperatur durchweg abnehmen, und zwar im all-

gemeinen um so stärker, je kleiner das Atomgewicht des betreffendeu Metalles ist und zu je tieferen Temperaturen man hinabsteigt. Allein die in dem ersten Theile der Untersuchung ausgesprochene Vermuthung, dafs alle Curven für die absolute Temperatur 0° einem Punkte zustreben, kann, wenn man die weiter untersuchten Metalle inbetracht zieht, nicht mehr aufrecht erhalten werden. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. I, S. 257.)

In einem zweiteu Briefe des Herru A. Agassiz aus Tahiti vom 6. November über die Fahrt des „Albatrofs“ werden einzelne Koralleninseln der Paumotugruppe näher beschrieben und zum Schlufs folgende Angaben über die biologischen Verhältnisse jenes im Laufe des October durchforschten Theiles des pacifischen Oceans gemacht: „Wir haben eine grofse Zahl von Oberflächenzügen ebenso wie Züge in mittleren Tiefen mit dem Schleppnetz gemacht, erhielten aber wenig thierisches Leben. Die Armuth des pelagischen Lebens au der Oberfläche und hinab bis 300 Faden ist merkwürdig. Ich glaube nicht, dafs ich jemals über ein so ausgedehntes Gebiet wie das der Paumotus gesegelt hin und so wenig Leben an der Oberfläche beobachtet habe; bei windstillen Tagen unter deu güustigsten Bedingungen konnte nichts mit dem bloſsen Auge gesehen werden, und in der Nacht hatte man wenig oder gar kein Leuchten. Innerhalb der Lagunen waren unsere Züge ebenso ergebnifslos. Dieselbe Armuth des Thierlebens schien sich auf die Tiefseefauna zu erstrecken. Alle Züge, die wir entfernt von den Inseln machten, in Tiefen von 600 bis 1000 Faden, die gewöhnlich das fruchtbarste Gebiet einer Meeresseukung sind, brachten nichts, oder so wenig, dafs wir die Zeit bedauerten, die auf das Fischen iu der Tiefe verwendet worden, ebenso wie auf das Schleppen an der Oberfläche; ein starker Contrast zu deu Verhältnissen des Atlantic in ähnlichen Breiten und sehr abweichend von unseren Vermuthungen. Aus diesen Gründen hatte man nicht versucht, eine Probe zu machen mit der Tiefenpumpe während des Aufenthaltes in so unfruchtbaren Gebieten, uud leider waren, während wir in der Region der Aequatorialströmung wareu, die Witterungsverhältnisse nicht geeignet für eine Probe des Apparates.“ — Nach den Temperaturen, die an verschiedeneu Punkten beobachtet worden, scheint eine solche von 40° F (4,4° C) ziemlich allgemein in der Tiefe von 500 Faden zu herrschen. (Science. 1900, N. S., Vol. XI, p. 92.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat aus Aulafs ihrer Zweihundertjahrfeier in der physikalisch-mathematischen Klasse erwählt: zu auswärtigen Mitgliedern die bisherigen correspondirenden Mitglieder: Wilhelm Hittorf (Münster), Lord Kelvin (Glasgow), Karl Gegenbauer (Heidelberg), Eduard Pflüger (Bonn); ferner Marcelin Berthelot (Paris) und Eduard Suess (Wien). Zu correspondirenden Mitgliedern: Josiah Willard Gibbs (Newhaven), Gabriel Lippmann (Paris), Henry August Rowland (Baltimore), Johannes Diderik van der Waals (Amsterdam), Woldemar Voigt (Göttingen), Dimitrij Mendelejeff (Petersburg), Julius Thomsen (Kopenhagen), Clemens Winkler (Freiberg), Ernst Wilhelm Benecke (Strasshurg), Albert Gaudry (Paris), Friedrich Schmidt (Petersburg), Johannes Struever (Rom), Alfred Daniel Nathorst (Stockholm), Ludwig Radlkofer (München), Melchior Treub (Buitenzorg), Karl Chun (Leipzig), Johann Wilhelm Spengel (Giessen), Ludwig v. Graff (Graz), Max Fürbringer (Jena), John Burdon Sanderson (Oxford), Niels Duner (Upsala), Paul Gordan (Erlangen), Franz Mertens (Wien), Friedrich Schottky (Marburg), Henrik Mohn (Christiania).

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Dr. Emil Fischer in Berlin zum correspondirenden Mitgliede iu der Section für Chemie erwählt.

Die Akademie der Wissenschaften zu New York wählte in ihrer Jahressitzung zu Ehrenmitgliederu die Herren: Julius Hann (Wien), Edward Charles Pickering (Harvard-Universität), J. H. Poincaré (Paris), H. A. Rowland (Baltimore), E. B. Tylor (Oxford). — Zu correspondirenden Mitgliedern: A. de Lapparent (Paris), W. H. Holmes (Washington), Kakichi Mitsukuri (Tokio), G. H. Parker (Harvard-Universität), Ch. R. van Hise (Wisconsin), Sho Watase (Tokio).

Die Universität Glasgow hat die Herren Prof. A. R. Foryth, F. R. S. und Prof. A. S. Woodward zu Ehrendoctoren der Rechte ernannt.

Ernannt: Dr. Wilhelm Luther zum Director der Sternwarte in Düsseldorf als Nachfolger seines jüngst verstorbenen Vaters. — Der Custos am zoologischen Museum für Naturkunde, Hermann Julius Kolbe in Berlin, zum Professor. — Dr. Alfred Krolopp zum aufserordentlichen Professor der Botauik an der landwirthschaftlichen Schule zu Alteuburg. — Herr H. Woods zum Docenten der Paläozoologie an der Universität Cambridge. — Privatdoceut der Astronomie Dr. Hermann Kobold zum aufserordeutlichen Professor an der Universität Strafsburg. — Privatdocent Prof. Dr. Hugo Hergesell, Director des Meteorologischen Instituts, zum aufserordentlichen Professor an der Universität Strafsburg.

Habilitirt: Dr. Königsberger für Physik an der Universität Freiburg i. B. — Dr. August Klages für Chemie au der Universität Heidelberg.

Gestorben: Am 16. März der Prof. der Physik an der Universität Kiel, Dr. G. Karsten, 79 Jahre alt. — Am 15. März der frühere ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Strafsburg, Dr. Elwin Bruno Christoffel, 70 Jahre alt. — Am 7 März der Physiker Prof. Dr. Thomas Preston, F. R. S. in Dublin, 40 Jahre alt. — Der Meteorologe George James Symons, F. R. S. am 10. März, 61 Jahre alt. — Dr. William Marcet, F. R. S. in Luxor, Aegypten, 71 Jahre alt. — Herr William Thorpe, Vice-Präsident der Gesellschaft für chemische Industrie in London. — Der Professor des Maschineningenieurwesens an der technischen Hochschule in Stuttgart, Teichmanu, 61 Jahre alt.

Schüler und Freunde des jüngst verstorbenen Professors der Physik, Dr. Hermann Schäffer in Jena, erlassen einen Aufruf zu Beiträgen für ein einfaches, dem verblichenen Lehrer zu errichtendes Denkmal. Beiträge, sowie Anfrageu sind zu richten an Herrn Gymnasiallehrer Dr. A. Henschel in Weimar (Wörthstr. 26).

Astronomische Mittheilungen.

Zu Ende vorigen Jahres fand Frau L. Ceraski auf photographischen Aufnahmeu, die auf der Moskauer Sternwarte von Herru Blashko gemacht sind, einen neuen Veränderlichen vom Algoltypus. Jene Aufnahmen gestatteten die Periode zu sechs Tagen 0 h 9,4 m zu bestimmen. Wie nun Prof. E. C. Pickering mittheilt (Harvardobservatorium, Circular 47), liefern die Himmelsphotographien der Harvardsternwarte noch eiu reiches Material zur genaueren Bestimmuug des Lichtwechsels dieses Sterns. Auf 45 Platten findet er sich in normaler Helligkeit, iu der er 10,8. Gröfse ist. Auf mehreren Platten fehlt er, während Sterne 12. Gröfse noch sichtbar sind, einmal (am 1. August 1890) war er nur 12,8. Gröfse. Der Lichtwechsel ist also sehr beträchtlich, was schon die Moskauer Astrouomen bemerkt haben, und umfafst über zwei Gröfsenklassen. Sämmtliche Aufuahmen seit 1890 ergehen die Periode zu sechs Tagen 0 h 8,8 m. Der neue Veränderliche steht im Sternbilde des Schwans (etwa 1° nordwestlich von dem langperiodischen Veränderlichen χ Cygni), in dem Frau Ceraski schon im Mai 1899 einen solcheu Steru von ähnlich starker Lichtschwaukung entdeckt hatte.

Es ist merkwürdig, dafs unter den bisher gefundenen Veränderlicheu vom Algoltypus gerade die lichtschwächsten die erheblichste Abuahme ihres Glanzes erfahren. Während die fünf im Maximum mit freiem Auge sichtbaren Algolsterne um höchstens 1,2 Gröfsen schwanken, vermindert sich die Helligkeit der vier schwächsten um mindestens 1,6 bis gegen 3 (oder mehr) Gröfsenklassen. Allerdings mufs ein starker Lichtwecbsel die Entdeckung der Veränderlichkeit begünstigen. Andererseits könnte man auch vermuthen, dafs in den letzteren Fällen ein kleiner leuchtender Stern um eineu grofseu dunkeln oder doch sehr lichtschwachen läuft, während bei den hellen Algolsternen das Helligkeitsverhältuifs umgekehrt ist. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 7. April 1900. Nr. 14.

Fünfundzwanzig Jahre stereochemischer Forschung.

(Rückblicke und Ausblicke.)

Von Prof. Dr. P. Walden in Riga.

(Original-Mittheilung.)

(Fortsetzung.)

Ein vierter Weg zur Verificirung der Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatom lag in den Spaltungsversuchen vor: Wenn die Annahme van't Hoff-Le Bels richtig war, dafs Inactivität bei Anwesenheit eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms durch Racemie bewirkt werde, also darauf beruhe, dafs ein solcher Körper aus gleichen Theilen der zwei Antipoden (der gleich stark und entgegengesetzt drehenden Modificationen) bestehe, so erschien es geboten, die Trennung des inactiven Körpers, d. h. seine optische Spaltung in die zwei optischen Isomeren zu verwirklichen. Die erforderlichen drei[1]) Spaltungsmethoden waren bereits durch Pasteur geschaffen worden; derselbe hatte an der (racemischen) Traubensäure nachgewiesen, dafs sie in ihre Componenten (in die d- und l-Weinsäure) gespalten werden könne:

1) durch die Krystallisation der Doppelsalze, z. B. des Natrium-Ammoniumracemats (1848), 2) durch Krystallisation ihrer Salze mit (optisch activen, also asymmetrischen) Alkaloidbasen, z. B. Chinabasen (1853), 3) durch die Lebensthätigkeit von Pilzen, z. B. Penicillium glaucum), wobei die eine der optischen Modificationen verschwindet, während die andere unangegriffen bleibt[2]) (1858 entdeckt).

Wohl hatte man anfänglich über die von van't Hoff und Le Bel behauptete Spaltungsmöglichkeit aller inactiven und ein asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzenden Körper gelächelt, — lag doch nur ein einziges Beispiel vor, die Pasteursche Spaltung der zudem aus activer Weinsäure entstandenen, inactiven Traubensäure; und erschien es gewifs recht gewagt, nur hierauf fufsend und an die Richtigkeit ihrer Theorie glaubend, für alle eben präcisirten Körper, unbekümmert um ihre Entstehungsgeschichte, die Spaltung vorherzusagen! Bald aber wich das mitleidige Lächeln einer aufrichtigen Bewunderung, als Le Bel, mit dem inactiven Amylalkohol beginnend, seit 1878 eine ganze Schaar von Spaltungen an inactiven Alkoholen mit Hülfe der dritten Pasteurschen Methode vollführte. Als nächster vollführte darauf Bremer (1880) die Spaltung der inactiven Aepfelsäure mittels Cinchonin; daran schlofs sich 1882 Lewkowitsch, der durch die Pilzmethode die Activirung der inactiven Mandel-, Milch- und Glycerinsäuren bewerkstelligte; ins Jahr 1886 fällt die erste Synthese eines activen Alkaloids, des Coniins, durch Ladenburg, welchem die Spaltung des künstlichen, inactiven Coniins durch Krystallisation seines weinsauren Salzes gelang (Ber. d. d. chem. Ges. 19, 2578); das Jahr 1890 brachte eine weitere chemische Grofsthat auf dem Boden der Stereochemie, die durch E. Fischer verwirklichte erste Synthese der optisch activen, natürlichen Zuckerarten der Manuitreihe mittels Spaltung durch Pilze und Bierhefe. Durch Krystallisation der Strychuin- und Morphinsalze, die zum ersteumal in Anwendung kommen, gelingt Fischer die künstliche Darstellung der beiden optischen Modificationen des Mannits, sowie der Mannose und der Lävulose (Ber. d. d. chem. Ges. 23, 370 und 2114). Die Anwendung der Pilzmethode führte Le Bel (1891, Compt. rend. 112, 724) zur Entdeckung der optischen Activität des asymmetrischen Stickstoffs, er vermochte ein l-Isobutylpropyläthylmethylammoniumchlorid zu fassen. Diese Thatsache blieb lange vereinzelt und konnte durch andere Forscher (Wedekind, Marckwald) nicht bestätigt werden, sie wurde erst im Jahre 1899 von zwei Seiten und nach zwei Methoden wiederum constatirt: Le Bel fand bei einer Wiederholung seiner früheren Versuche eine vollkommene Bestätigung derselben (Compt. rend. 129, 548); W. J. Pope und St. J. Peachey verwandten zur Spaltung die Base α-Benzylphenylallylmethylammonium, — statt dieselbe wie bisher mit einer schwachen, organischen, activen Säure zu combiniren, benutzten sie eine neue Säure, die Rechts-Camphersulfosäure: durch Krystallisation des erhaltenen Salzes aus Aceton gewannen sie die beiden Antipoden der erwähnten Ammoniumbase (Journ. of chem. Soc. 1899, 1127).

Die angeführten Beispiele sprechen eine beredte Sprache und zeugen von der divinatorischen Gabe der Schöpfer der Stereochemie. Durch die obigen klassischen Beispiele für die Anwendung und die

[1]) Ueber eine vielleicht entwickelungsfähige, anders geartete Spaltungsmethode haben neuerdings berichtet: Marckwald und McKenzie, Ber. d. d. chem. Ges. 32, 2130; 33, 208; Walden, Ber. d. d. chem. Ges. 32, 2703; E. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 32, 3617 (1899).

[2]) Eine umfassende Untersuchung dieses Phänomens gab W. Pfeffer, Jahrb. f. wissensch. Bot. 28, 205 (1895).

Rolle der Pasteurschen Spaltuugsmethoden ist jedoch die Zahl der bisher vollzogenen Spaltungeu keineswegs erschöpft, — insgesammt sind bis jetzt verwirklicht worden: nach der ersten Methode 2 Spaltungen (Säuren), nach der zweiteu Methode 36 Säure- und 19 Basespaltungen, nach der dritten Mcthode wurden erhalten: 14 active Säureu und 11 active Basen. Um diese Statistik vollkommen zu machen, ist noch der spontancu Spaltung zu gedenkeu, d. h. des Zerfalles racemischer Formen beim Umkrystallisiren in die rechtshemiëdrischen und linkshemiëdrischen Krystalle, die durch mechanisches Auslesen von einauder getrennt werden könuen; ihrem Wesen nach gehört diese Erscheinung zur ersten Pasteurscheu Methode, — namentlich Amidokörper (Asparagin, Körner und Menozzi, sowie Piutti), ferner Lactone (E. Fischer) und Hydroxylkörper (Isohydrohenzoïn, Erlenmeyer), erst letzthin noch die Usninsäure (durch Widman), insgesammt 11 Körper, zeigten die spontane Spaltung. — Durch die Pasteurschen Spaltuugsmethoden sind also hisher 93 Spaltungen, d. h. analytische Beweise für die Richtigkeit des racemischen, asymmetrischen Kohlenstoffatoms erbracht; andererseits läfst sich die Zahl der Beweise noch vermehren durch die directe Synthese der racemischen (inactiven) Verbindung heim Zusammenhringen gleicher Mengen der beiden entgegengesetzt activen Isomeren. Zur Zeit giebt es über 100 Typen, welche in verschiedenen optischen Modificationen bekannt sind.

Die van't Hoff-Le Belsche Lehre vom Zusammenhang zwischeu optischem Drehungsvermögen und asymmetrischem Kohlenstoffatom hat hisher in alleu Fällen volle Bestätigung gefunden, indem die oft aufgetretenen Widersprüche (s. o.) bei weiterer Untersuchung sämmtlich verschwinden mufsten, so namentlich der von A. v. Baeyer ausgegangene Angriff. Gestützt auf eiue irrthümliche Constitution des Limonens und anderer Terpene wurde A. v. Baeyer zu der Behauptung veranlafst, „dafs das Drehungsvermögen auf diesem Gehiete nicht der Leitstern des Chemikers sein kann, sondern dafs umgekehrt die Molecnlarphysiker ihre Theorien nach den Resultaten des Chemikers gestalten müssen". Der Einwand Ladenburgs, dafs die Baeyerschen Schlüsse zu sehr uoch des factischen Materials enthehrten, fand unmittelbar darauf eine experimentelle Bestätigung durch G. Waguer, welcher die Haltlosigkeit der Baeyerschen Behauptung nachwies, und durch F. Tiemann und Semmler, welche zu demselhen Ergehnifs gelangten: „im Gegensatz zu einer von A. v. Baeyer ausgesprochenen Ansicht bewährt sich mithin die van't Hoff-Le Belsche Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatom auch bei den cyklischen Verbindungen, ohne dafs eine Erweiterung derselben sich vorläufig als nothwendig erweist". Der Macht der Thatsachen nachgebend, zog A. v. Baeyer alsbald seine Behauptung: „die Activität des Limonens stimme nicht mit der van't Hoffschen Regel überein", zurück.

Die drohende Wolke, die in Gestalt des eben erwähnten Angriffes über der van't Hoff-Le Belschen Lehre geschweht, wurde von ihren Vorkämpfern zerstreut, — die enorme Bedeutung der Theorie als diagnostisches Mittel in Constitutionsfragen und die vielen Hunderte von Constitutionsformeln, welche mit ihrer Hülfe abgeleitet worden waren, hlieben also erhalten. Die Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatom hat erstens eine Einschränkung, zweitens eine Erweiterung des hisherigen Isomerenmaterials zur Folge gehabt. Nach Pasteur sollte jeder optisch active Körper in vier Modificationen auftreten, einer rechtsdrehenden, einer linksdrehenden, einer inactiven spaltbaren und einer inactiven nichtspaltharen; hiernach sollten Körper mit nur einem, sowie Körper mit drei und mehr asymmetrischen Kohlenstoffatomen in gleicher Weise vier Isomere liefern.

Die obigen Darlegungen erweisen das Irrthümliche dieser Annahme: die Theorie verlangt für ein asymmetrisches Kohlenstoffatom nur drei Isomere (zwei active und ein racemisches), während bereits hei zwei asymmetrischen Kohlenstoffatomeu (z.B. *abcC—Cdef*) sechs (d. h. vier active und zwei inactive) Isomere gefordert werden. Das Experiment hat in allen Fälleu auch diese Voraussage der van't Hoff-Le Belscheu Lehre, entgegen Pasteur, hestätigen können. Zum Belege dessen sei nur auf die Arheiten von E. Fischer verwiesen: seine Synthese in der Zuckerreihe und die hierbei bewerkstelligten Ortsbestimmungen[1]) der Stereoisomeren sind ihrem Umfange und ihrer Bedeutung nach eine bleihende Zierde der Stereochemie, sowie der synthetischen Chemie.

Die Theorie vom asymmetrischen Kohleustoff hat ihre befruchtende Macht auch bei dem mühsamen Studium der Terpene und Campher hewiesen, — die bahnbrechenden Arheiten eines Wallach, Tiemann nnd Semmler, Wagner, Baeyer, Bredt, Aschan, March, Tilden, Kipping, Beckmann, Bertram und Gildemeister legen hierfür ein glänzendes Zeugnifs ab.

Doch auch nach einer auderen Richtung hin äufserte sich in augenfälliger Weise die helehende Wirkung der van't Hoff-Le Belschen Lehre, nämlich in dem Studium der optischen Isomeren an sich, sowie in dem Studium des Drehungsvermögens und seiner numerischen Werthe. Wenn 1879 Landolt etwa 300 optisch active Substanzen auffuhren konnte, so war nach Ablauf vou 20 Jahren die Zahl bereits auf etwa 800 angewachsen; war 1879 das physikalische Studium der optischen Isomeren noch gar nicht hegonnen, so lag 1899 bereits ein überaus umfangreiches Thatsachenmaterial vor, welches das optische Verhalten (Rotations- und Refractionsvermögen), Schmelzpunkte, Siedepunkte, Löslichkeit, specifische Gewichte, Krystallform, Affinitätsgröfsen u.a. hehandelte; war 1879 über die Racemkörper nur dasjenige bekanut, was Pasteur an der Traubensäure

[1]) Es sei nur auf einige der Fischerschen Arbeiten hingewiesen: Ber. d. d. chem. Ges. 24, 1836, 2683; 27, 384, 3189 3221; 29, 1377.

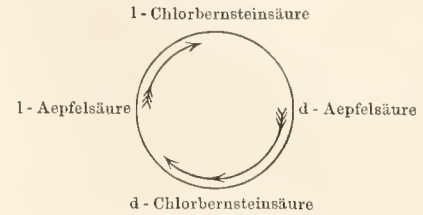
ermittelt hatte, so liegt gegenwärtig eine ganze Literatur darüber vor. Nachdem Walden und J. Traube (1896) die Frage nach den Merkmalen der racemischen Formen durch neues Material wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt, ist dieselbe namentlich durch Ladenburg, Pope und Kipping, Roozeboom weiter verfolgt und in ein neues Stadium getreten; durch Kipping und Pope ist zuerst krystallographisch nachgewiesen worden, dafs es nicht allein racemische, sondern auch „pseudoracemische" Verbindungen giebt, neben denen noch die inactiven Gemische existiren; alsdann hat Bakhuis-Roozeboom [1]) Studien „über Löslichkeit und Schmelzpunkt als Kriterien für racemische Verbindungen, pseudoracemische Mischkrystalle und inactive Gemenge" angestellt. Van't Hoff und seinen Schülern (van Deventer, Goldschmidt, Jorissen, Dawson, Kenrick, Müller) haben wir grundlegende Untersuchungen über das Phänomen der „spontanen Spaltung" und „des Umwandlungspunktes" zu verdanken. Auf den Mechanismus der Racemisirung wirft einiges Licht eine von Walden „Autoracemisirung" genannte Erscheinung, wonach z. B. der active Brombernsteinsäureester allmälig und spontan unter Einbufse seiner Activität in die inactive Form übergeht.

Das zweite oben angedeutete Arbeitsgebiet, das Studium des Drehungsvermögens und seiner numerischen Werthe, wurde besonders emsig bebaut seit 1890 bezw. 1893, als Ph.-A. Guye seine Hypothese vom „Asymmetrieproduct" veröffentlichte; dieselbe bezweckt, die Gröfse und das Zeichen des Drehwerthes in eine mathematisch formulirte Abhängigkeit zu setzen von den Massen der vier an das asymmetrische Kohlenstoffatom gebundenen Radicale. An der Prüfung dieser Hypothese und gleichzeitig an der Darstellung und optischen Untersuchung von neuen activen Körpern haben sich aufser Guye und seinen Schülern (Frenndler u. A.) — Wallach, Binz, H. Goldschmidt, Purdie, Walker, namentlich aber Frankland und Walden betheiligt; während Guye eine befriedigende Uebereinstimmung zwischen den Forderungen seiner Hypothese und den Messungsergebnissen fand, konnte Walden an andersgewählten und zahlreichen Versuchsobjecten seit 1894 nachweisen, dafs weder qualitativ noch quantitativ, weder der Drehungsrichtung, noch ihrer Gröfse nach die Hypothese den Thatsachen entspricht, und dafs solches so sein mufs, weil nicht sowohl die Masse, als vielmehr die Natur der Radicale (Elemente), ihre Bindungsart, Stellung u. a., kurz, der Typus des asymmetrischen Kohlenstoffs die Richtung und Gröfse der Drehung bedingt [2]).

[1]) Zeitschr. f. physik. Chem. 28, 494 (1899); vergl. auch Centnerszwer, Zeitschr. f. physik. Chem. 29, 715.

[2]) Vergl. Landolt: Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen, 268 (1898), sowie die zusammenfassende Arbeit von Walden, Journ. d. russ. physikochem. Gesellsch., 1898; „wie das Vorhandensein der optischen Activität selbst eine Erscheinung von rein constitutivem Charakter ist, so wird auch die Gröfse der Activität wesentlich durch constitutive Factoren bedingt".

Zu gedenken ist noch einer eigenartigen Entdeckung, die P. Walden [1]) gemacht hat, nämlich der directen Umwandlung eines optischen Isomeren in seinen Antipoden; ohne zur Racemisirung und nachherigen Spaltung die Zuflucht zu nehmen, gelingt es, mit der activen Aepfelsäure folgenden „optischen Kreisprocess" durchzuführen:



Hiermit ständen wir am Schlufs unserer Schilderung des Erfolges der Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatome oder der optischen Isomerie; ihrer Bedeutung und der bisherigen praktischen Durcharbeitung entsprechend, haben wir dieser Theorie eine eingehende Besprechung widmen müssen, eingehender, als solches für die nachstehenden Gebiete der Stereochemie möglich bezw. erforderlich sein dürfte.

Die Stereochemie des doppeltgebundenen Kohlenstoffs ist zuerst von van't Hoff nicht allein entwickelt, sonderu an dem damals bekannteu Thatsachenmaterial geprüft und bestätigt worden; gemäfs den oben gegebenen zwei möglicheu Configurationen mufste z. B. eine Säure $COOH.CH{=}CH.COOH$ in zwei stereoisomeren Modificationen auftreten; — thatsächlich kannte man dieselben als Maleïn- und Fumarsäure; wie konnte man nun die jeder Säure entsprechende Configuration ermitteln, d. h. kam der Maleïnsäure z. B. die Formel $\begin{matrix} CH.COOH \\ \| \\ CH.COOH \end{matrix}$ oder $\begin{matrix} CH.COOH \\ \| \\ HOOC.CH \end{matrix}$ zu?

Die erste Methode hierzu gab ebenfalls van't Hoff an: „Aus dem Umstande, dafs die Maleïnsäure im Gegensatz zur Fumarsäure mit Leichtigkeit beim Erhitzen in ihr Anhydrid übergeht, können wir schliefsen, dafs sich die beiden Carboxylgruppen dieser Verbindung in möglichster gegenseitiger Nähe befinden, und dafs aus diesem Grunde der Maleïnsäure dasjenige der beiden sterischen Symbole zukommt, in welchem die Carboxylgruppen in kleinster Entfernung von einander angelagert erscheinen, während für die Fumarsäure das andere Symbol übrig bleibt" [2]). — In der Folgezeit haben ein überaus werthvolles Material für diese Art Isomerie beigebracht: Wislicenus, Faworsky, Fittig, Liebermann, Griner, Saytzeff, Semenow u. A. Es ist namentlich Wislicenus' Verdienst, die näheren Ursachen für den Uebergang der einen labilen (cis-)Form in die andere stabile (trans-)Form erkannt und durch geistvolle Specula-

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 32, 1855. Vergl. auch van't Hoff, Vorlesungen, II. Theil, 117 (1899).

[2]) Lagerung der Atome u. s. w. 1877, S. 21.

tionen neue Principien zur Ermittelung der Configuration der beiden Modificationen geschaffen zu haben, — damit hat er zugleich eine Erweiterung der Theorie von der räumlichen Lagerung der Atome gegeben. Den Principien van't Hoffs — dafs zwei einfach gebundene Kohlenstoffatome frei um eine Axe rotiren, dafs dagegen bei doppelter und dreifacher Bindung diese Rotation aufgehoben ist — fügte J. Wislicenus die weiteren Principien hinzu, dafs die specifischen Affinitäten der mit den Kohlenstoffatomen verbundenen Elementaratome auf diese orientirend wirken und daher benutzt werden können, um die räumliche Stellung der Substituenten vorherzusagen; dafs man also „begünstigte" und „weniger begünstigte" Configurationen anzunehmen habe, wobei die letzteren entweder überhaupt nicht existenzfähig und bestrebt seien, in die ersteren überzugehen; dafs aber die weniger begünstigte Lage fixirt werden kann durch Ringschliefsung (z. B. bei Dicarbonsäuren durch Anhydridbildung); dafs beim Uebergang von dreifacher in zweifache Bindung die Configuration der neugebildeten Additionsproducte a priori angegeben werden kann; dafs die Umlagerung zweifach gebundener Kohlenstoffsysteme (z. B. Maleïnsäure in Fumarsäure durch kleine Mengen Bromwasserstoff) sich vollziehe, indem die labile, ungesättigte Verbindung durch Addition zweier Radicale intermediär in eine gesättigte und bei freier Rotation in die begünstigte Lage übergeht, alsdann aber durch sofort erfolgenden Austritt ebenso vieler Reste wieder zur ungesättigten (stabilen) wird[1]). Infolge vielfacher Einwendungen, namentlich seitens A. Michaël, Fittig und Anschütz, hat Wislicenus seine Ansichten durch scharfsinnige Versuche belegen müssen; hierdurch traten stereochemische Probleme und zielbewufste Untersuchungen über dieselben in die Sphäre des allgemeinen Interesses, und thatsächlich läfst sich seit jener Zeit eine immer zunehmende Bedeutung der Stereochemie, durch augenscheinliches Anwachsen der stereochemischen Forschungen und Speculationen, constatiren. Einen nicht unwesentlichen Dienst bei diesen Zeit- und Streitfragen auf dem Felde der „geometrischen" Isomerie haben auch physikalisch-chemische Untersuchungen geleistet, so namentlich die Affinitätsbestimmungen von Ostwald, Walden u. A., das Studium der Gleichgewichtsverhältnisse von Bancroft, das Studium der die Umlagerung bewirkenden Katalysatoren durch Skraup u. A.

Der eben besprochenen Wiederbelebung der Stereochemie durch J. Wislicenus war 1885 eine andere durch v. Baeyer[2]) geschaffene Erweiterung der van't Hoff-de Belschen Grundprincipien vorausgegangen; A. v. Baeyer stellte 1. eine Theorie der Ringschliefsung auf, indem er diese auf stereochemische Ursachen zurückführte, und 2. gab er eine Theorie der doppelten und dreifachen Bindung („Spannungstheorie"), indem er die hierbei zu Tage tretenden, physikalischen und chemischen Eigenthümlichkeiten (Wärmetönung, Explosivität) durch die bei mehrwerthiger Vereinigung eintretende Aenderung der Wirkungsrichtungen der Valenzen und damit stattfindende Spannungen erklärte. Alsbald (1888) schlofs A. v. Baeyer an diese erste Erweiterung eine nicht minder bedeutsame Theorie über das Benzol und über die „relative Asymmetrie", welche auf die stereochemische Erforschung der hydrirten Terephtalsäuren Anwendung fand[1]). In weiterem Ausbau der durch J. Wislicenus und A. v. Baeyer geschaffenen Principien bietet nunmehr (1891) C. A. Bischoff[2]) Grundsätze für die „Construction der begünstigten Configurationen", welche ihn bei seinen umfangreichen Studien in der Bernsteinsäure- und Glutarsäurereihe begleiten und ihn zur Aufstellung seiner sogenannten „dynamischen" Hypothese veranlassen; nach dieser wird die Nichtexistenz einzelner geometrisch isomerer Typen, die construirbar sind, sowie die Anhydridbildung, auf „Collisionen" der sich abstofsenden Gruppen zurückgeführt, also auf besondere, durch die räumliche Lagerung und Formen der einzelnen Atome und Complexe bedingte dynamische Verhältnisse. Zu gleicher Zeit hatte Kehrmann[3]) durch Versuche über die „Abhängigkeit der Substitutionsvorgänge von der Atom- und Moleculargröfse der Substituenten" den Anstofs zu einer neuen Art von stereochemischen Untersuchungen gegeben, nämlich zur Ermittelung der Rolle räumlicher Verhältnisse der Molekel auf den Verlauf chemischer Reactionen[4]). V. Meyer[5]) studirte seit 1894 die Bildung der Ester, ermittelte durch quantitative Versuche die Beeinflussung der verschiedenen Radicale auf die Ausbeute, und führte die Erschwerung der Reaction oder ihr Ausbleiben auf sterische Ursachen — auf die Raumerfüllung der dem Carboxyl benachbarten Gruppen — zurück; in gleicher Weise deutete er auch das Ausbleiben der Oximbildung. Andererseits hat seit 1895 C. A. Bischoff[6]) in seinen „Studien über Verkettungen" durch Beschaffung eines sehr ausgedehnten Thatsachenmaterials den Nachweis zu erbringen versucht, dafs nicht allein das Moleculargewicht und die Zahl der Radicale, sondern auch

[1]) J. Wislicenus, Ueber die räumliche Anordnung der Atome, 1887, 2. Aufl. 1889; den Anschauungen von Wislicenus sind auch van't Hoff und Le Bel beigetreten.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 18, 2277. Bedenken gegen die Baeyersche Spannungstheorie äufserte V. Meyer, Ber. d. d. chem. Ges. 23, 582. — Auch A. Naumann hat stereochemisch-mechanische Betrachtungen über ein- und mehrwerthige Bindung angestellt. Ber. d. d. chem. Ges. 23, 477.

[1]) Annal. d. Chemie 245, 103; 258, 182.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 24, 1085; 23, 620.

[3]) Ber. d. d. chem. Ges. 23, 130 (1890); 21, 3315; 23, 3557.

[4]) Vergl. die eingehende Schilderung von M. Scholtz: Der Einfluss der Raumerfüllung auf den Verlauf chemischer Reactionen. Stuttgart 1899. Auch E. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 33, 345. W. Ostwald, Ztschr. physik. Chemie 32, 429.

[5]) Ber. d. d. chem. Ges. 27, 510, 1580, 3146.

[6]) Ber. d. d. chem. Ges. 28 bis 32.

die Art der Raumerfüllung und die Art der Schwingung derselben den Eintritt der Verkettung beeinflussen. (Fortsetzung folgt.)

Die Errungenschaften der Radioskopie und der Radiographie für die Chirurgie.

Von Prof. **Ernst von Bergmann** (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München am 18. September 1899.)

(Schlufs.)

Auf keinem chirurgischen Gebiete sind die Aufnahmen mit Röntgenstrahlen so häufig und alltäglich, wie auf dem der Knochenbrüche. Kaum giebt es eine Strafse, auf welcher nicht hinter dem Spiegelglase der Schaufenster uns Bilder von gebrochenen, geknickten, zersplitterten und zertrümmerten Knochen anlocken. Vielleicht entschuldigen Sie deswegen auch — H. V. —, wenn ich ihnen den gewohnten Anblick nicht wieder gönne.

Es giebt kein besseres Mittel, um die furchtbare Zerspreugung der Knochen in kleine und kleinste Splitter durch das moderne Infanteriegeschofs zu sehen, als die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen. Durch Leichenversuche im Frieden hat man sich bemüht, diese schweren Verletzungen näher kennen zu lernen. v. Bruns hat in jüngster Zeit durch die Radiographie die Verheerungen, welche im menschlichen Gebeine das Bleispitzen- oder Dum-Dum-Geschofs der Engländer anrichtet, zur Anschauung gebracht. Wie wichtig das Verfahren im Kriege ist, hat im Yildiz-Spital in Constantinopel mein zu früh verstorbener Assistent, Professor Nasse, gemeinsam mit Dr. Küttner während des türkisch-griechischen Krieges bewiesen, indem sie aus Aufnahmen mit Röntgenstrahlen Anhaltspunkte für die Erhaltung oder die Absetzung der zerschossenen Gliedmafsen ihrer Patienten gewannen, denn von der Ausdehnung der Splitterung und der Vertheilung oder Versprengung der Splitter in den Weichtheilen kann es abhängen, ob wir das verletzte Glied, Arm oder Bein, zu erhalten suchen oder möglichst bald opfern und absetzen müssen.

Besondere Vortheile hat uns die Untersuchung mit Röntgenstrahlen für die Beurtheilung und Behandlung der sogenannten Gelenkbrüche, der Brüche der knöchernen Gelenkenden, gebracht. So haben wir zahlreiche, früher als einfache Gelenkcontusionen aufgefafste Fälle als Brüche der das Gelenk constituirenden, oder in seiner unmittelbaren Nähe gelegenen Knochen kennen gelernt. Eine interessante, hierher gehörige Erfahrung ist die, welche Schultz und Stechow an der sogenannten Fufsgeschwulst der Soldaten gemacht haben. Ohne vorangegangene, gröbere Gewalteinwirkung, nach Anstrengungen beim Laufschritt, Absprunge vom Reck, oder Umknicken des Fufses tritt bei den exercirenden Soldaten oft eine hartnäckige Anschwellung des Fufses auf, für die man sich vergeblich nach einer sie erklärenden, anatomischen Störung umsah, bis beim Untersuchen des Fufses mit Röntgenstrahlen die genannten Aerzte fanden, dafs in 35 Fällen 31 mal ein Bruch der Mittelfufsknochen vorlag.

Der unmittelbare Anblick gebrochener Knochenfragmente kann uns ohne weiteres davon überzeugen, dafs ihr Zurechtrücken und Zurückbringen in eine richtige Stellung nur möglich durch ein unmittelbares Anfassen der einzelnen Bruchstücke selbst ist. In solchem Falle schneiden wir sofort ein und erreichen — dank dem aseptischen Verfahren — vorzügliche Resultate. Wie wichtig bei solchen eingreifenden Mafsnahmen die sichere und genaue Diagnose ist, liegt auf der Hand.

Doch das wollte ich alles bei Seite lassen und nur an einem Bilde noch die Heilung eines kleinen Knochens vorführen, der selten ohne directe Vereinigung durch die Naht so vollkommen, als es seine spätere Function verlangt, zusammenwächst. Bild siebenundzwanzig läfst die quer gebrochene und durch zwei metallische Drähte aus Bronze-Aluminium genau zusammengefügte Kniescheibe fest wieder durch Knochensubstanz vereinigt erscheinen. In einer soeben in Druck gegebenen Arbeit aus meiner Klinik über 45 Fälle solcher Brüche wird der Werth ihrer unmittelbaren Vereinigung durch Einschneiden auf die Bruchstelle näher begründet werden.

Heute will ich blofs hervorheben, dafs das Einheilen selbst dicker Drahtstücke, wie in dem Bilde, das hier eben projicirt worden ist, anstandslos stattfindet. Noch aus der naturphilosophischen Periode der Medicin stammt die Anschauung, dafs alles Fremde, was in den Körper gelangt, die abgebrochene Nadel, die in der Hand stecken geblieben ist, und die Kugel, die in den Leib fuhr, unter jeder Bedingung zu entfernen seien, denn das dem Körper Fremde sei auch das ihm Schädliche, bemühe sich doch die Natur, es wieder auszustofsen.

Unzweifelhaft werden wir entfernen müssen, was die Function hemmt, und um so schneller entfernen müssen, je wichtiger für das Leben die geschädigte Function ist. Die im Kehlkopf steckende Bohne, Erbse oder Perle mufs augenblicklich heraus, und der dazu nöthige Luftröhrenschnitt darf nicht aufgeschoben werden. Ebenso ist die Münze zu entfernen, die in der Speiseröhre fest eingekeilt liegt, sei es, dafs wir sie mit passend construirten Zangen fassen oder durch einen Einschnitt zu erreichen suchen. Unsere Sonden stossen auf diesen Fremdkörper meist leicht, aber mitunter liegt er so dicht der Wand der Speiseröhre an, dafs die Sonde, ohne ihn zu fühlen, an ihm vorbeigleitet. In solchen Fällen kann die Radioskopie die Münze oder das verschluckte Gebifs nicht nur als solche ermitteln, sondern auch den Ort ihrer Einklemmung genau feststellen. Das achtundzwanzigste Bild zeigt genau, wo die Münze sich festgekeilt hatte, und wie sie im Schlundrohre lag, wie also auch sie am besten von den Armen der Zange gefafst werden konnte.

Die Fremdkörper, welche in die Finger oder die Hand dringen und dort abbrechend liegen bleiben, sind selten so rein, als dafs sie, ohne Entzündungen zu erregen, wie der Draht, mit dem wir die Knochen nähen, einheilen. Wären sie so rein und so vollkommen durch Glühen desinficirt, wie der Aluminium-Bronze- oder der Silberdraht, mit dem wir gebrochene Knochenstücke vereinen, so würden sie, wie diese, ohne Entzündung und ohne Eiterung einheilen. Aber das, was an ihnen haftet, wenn sie Monate lang zwischen den arbeitenden Fingern eines Schneiders sich befunden haben, birgt unter vielen anderen in den meisten Fällen auch die Mikroorganismen, von denen wir wissen, dafs sie die Erreger der Entzündung und Eiterung sind. Dazu kommt, dafs, wenn die harte, spitze Nadel auch in der Hand eingeheilt ist, sie bei jeder Hantirung durch die dünnen Weichtheile gegen den empfindlichen Knochen oder eine bewegliche Sehne oder gar einen Nerven gedrückt und geprefst werden würde, wodurch immer aufs neue und allerhäufigste dem Wirthe der Nadel Schmerzen bereitet werden müfsten. Mit wenig Ausnahmen tritt daher an den Arzt die Aufgabe, die „unglückselige, kleine Nadel" zu finden und zu entfernen. Wie sehr ist ihm diese sonst so mühsame Arbeit jetzt erleichtet worden! Die Röntgenstrahlen verrathen ihm ganz genau den Sitz der Nadel, und unter Esmarchscher Blutleere findet er sie auf den ersten Schnitt.

Ueberzeugen Sie sich selbst — H. V. — an dem neunundzwanzigsten und dreifsigsten Bilde, wie deutlich die Nadeln daliegen, im letzten Falle sehen Sie drei Nadelstücke an verschiedenen Stellen und das eine so gelagert, dafs Sie sogar das Oehr in ihm entdecken werden. Schade, dafs nicht mit der gleichen Deutlichkeit auch die in die Finger und Hand gestofsenen Holzsplitter uns von den Röntgenstrahlen gezeigt werden! Diese sind ungleich häufiger noch, als die Nadeln, Träger von Eiter bildenden Mikroorganismen und bleiben fast niemals reactionslos im Binde- und Fettgewebe der Finger stecken. Die sie auf das vollkommenste und leichteste durchdringenden Röntgen-Strahlen werfen ihren Schatten nicht auf den Leuchtschirm.

Die Rücksichten, welche uns zum Aufsuchen für die Nadeln bestimmen, fallen für eine Reihe anderer metallischer Körper fort. So z. B. für die kleinen Kupferstücke, die beim Explodiren eines Zündhütchens so oft in die Hand unserer Knaben fahren. Ich besitze das Skiagramm einer Hand, in welcher mehr als 30 Kupferstückchen sichtbar sind, ohne dafs der Verletzte eine Ahnung von diesen kleinen, ungebetenen Gästen in der Tiefe seiner anstandslos arbeitenden Hand hatte. Es ist sehr leicht, diese Metalltheile ebenso wie die kugelrunden Schrotkörner zum Einheilen zu bringen. Durch die Röntgenstrahlen ist fast für jedes Organ unseres Körpers, sowie für die Muskeln, Knochen und Gelenke der Beweis erbracht, dafs ohne jeden Schaden die kleinen Bleifragmente sogar ohne Belästigung des Verwundeten, in ihnen dauernde Herberge nehmen. Ich habe es längst aufgegeben, nach Schrotkörnern im Körper zu suchen, sondern es vorgezogen, sie unter einem antiseptischen Verbande schnell einheilen zu lassen.

Das einunddreifsigste Bild betrifft den Unterschenkel eines Mannes, dessen Muskeln geradezu von Schrotkörnern, die seit Jahr und Tag fest eingeheilt in ihnen liegen, gespickt sind, und Bild zweiunddreifsig weist ein Schrotkorn hinter der Kniescheibe, also im Kniegelenke, nach. Auch dieses ist glücklich eingeheilt.

Ich warne davor, nach Schrotkörnern in der Tiefe, selbst wenn diese Tiefe sich auf oberflächliche Muskellagen beschränkt, zu suchen, und kann mir nur eine Ausnahme von dieser Regel denken, die Einbettung eines Schrotkorns in einem Nerven oder zwischen auf einander gleitenden Gelenkflächen.

Nicht viel anders steht es mit den Revolvergeschossen von 5 bis 9 mm Kaliber. Durch die neue Untersuchungsmethode ist deren Einheilung ebenfalls für fast alle Organe des Körpers sichergestellt worden, so sicher, dafs das Suchen im Parenchym von Hirn und Lunge nach dem Eindringlinge kaum mehr geübt wird.

Im dreiunddreifsigsten Bilde entsprechen die schwarzen Flecken im Brustkorbe, der eine dicht über dem Zwerchfelle, der andere höher oben, zwei Kugeln, welche der erzürnte Liebhaber seiner Geliebten vor ungefähr einem halben Jahre in die Brust schofs. Beide sind schnell und schmerzlos eingeheilt, dafs man fast glauben könnte, ein Irrthum liege vor, etwa ein früher oft angenommener Contourschufs, der gar nicht in die Lunge gedrungen. Die Photographie mit Röntgenstrahlen aber macht es klar, dafs beide Geschosse in der Lunge sitzen. Ja mancher unserer Tapfern aus dem Kriege 70 und 71 bestreitet heute noch die Anwesenheit des Chassepotgeschosses in seinem Leibe, weil er meint, dasselbe sei an der Rippe abgeprallt. So der Verwundete, dem das vierunddreifsigste Bild entnommen ist. Seit 29 Jahren trägt er die Kugel in seiner Lunge, ohne ihre Anwesenheit zu ahnen.

Für das Liegenlassen der kleinen Geschosse habe ich plaidirt, seit ich im russisch-türkischen Kriege dreimal Peabody-Langblei im Kniegelenk verwundeter russischer Soldaten ohne Entzündung und Eiterung einheilen sah. Seitdem ist mir mehrfach Gelegenheit gegeben worden, auch gegen das Suchen der Geschosse im weichen Hirne zu eifern. Es ist schon deswegen ein gefährlicher Eingriff, weil wir mit dem Eingehen in die graue und weifse Markmasse des Hirns eine Fülle für das körperliche und geistige Leben hochwichtiger Verbindungen lösen, oft mehr zerstören, als das Geschofs zerrissen hatte. In einer stattlichen Reihe entsprechender Verwundungen habe ich mittels der Röntgenstrahlen den Beweis liefern können, dafs die zurückgelassenen Kugeln ohne besondere Störungen einheilten und noch nach Jahren fest und unverrückt im Hirne safsen.

Es war ein nicht hoch genug anzuschlagendes Verdienst unserer französischen Collegen in Rennes, dafs sie nach Maître Laboris Kugel nicht mit der Sonde suchten. Weil sie das nicht thaten, retteten sie dem grofsen Advokaten das Leben und gaben ihm Gelegenheit, vor dem Kriegstribunal — nicht zu reüssiren!

Ich eile zum Schlusse. Nur in einem Bilde — dem fünfunddreifsigsten — möchte ich noch zeigen, wie man in Fisteln und Wunden geführte Fremdkörper — im gegebenen Falle eine Sonde — dazu benutzen kann, in Erfahrung zu bringen, welcher Knochen Sitz einer Verschwärung oder Eiterung ist. Das Bild betrifft eine Dame, die Jahre lang wegen eines Abscesses und einer Fistel am Unterleibe behandelt und operirt worden war, indem ihre Aerzte annahmen, dafs in den Organen des Beckens der Kranken der Ausgangspunkt und Quell der Eiterung safs. Nach Einführen der Sonde in den Fistelgang gelang es mir, durch die Radiographie zu zeigen, dafs nicht im Becken, sondern dem vierten Lendenwirbel die kranke Stelle lag, von welcher der hartnäckige Eiterungsprocefs ausging und unterhalten wurde. Es ist im Bilde deutlich, dafs die metallische Sonde in die Seitenfläche des vierten Lendenwirbels gedrungen ist.

Willkürlich habe ich Beispiele herausgerissen, welche die hohe Bedeutung der neuen Untersuchungsmethode mit Röntgenstrahlen für die anatomische Erkenntnifs chirurgischer Krankheiten erweisen. Für die Verletzungen der Knochen und für den Nachweis und die genaue Bestimmung des Sitzes von metallischen Fremdkörpern ist mit einem Schlage mehr gewonnen worden als je früher. Gewifs wollen wir nicht müde werden, durch das neue diagnostische Verfahren auch für andere Gebiete die auf diesen beiden erreichte Sicherheit zu erobern. Zur Zeit aber zwingt uns die wissenschaftliche Kritik, viel, sehr viel von dem, was man für gesichert hielt, wieder aufzugeben. Das ist kein Schaden.

Wer Grofses will, mufs sich zusammenraffen,
In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister.

Gaston Bonnier: Kulturversuche über die Anpassung der Pflanzen an das Mediterranklima. (Comptes rendus. 1899, T. CXXIX, p. 1207.)

Die Pflanzen des Mittelmeergebietes erleiden gewöhnlich zweimal im Jahre einen Stillstand ihres Wachsthums; erstens im Winter, wo der Stillstand aber weniger scharf ausgesprochen ist als in den nördlicheren Ländern, und sodann im Sommer, infolge der grofsen Trockenheit. Dank ihrer Organisation können die Mittelmeergewächse eine stärkere Beleuchtung und eine höhere Wärmesumme ertragen; sie haben daher eine energische Chlorophyllassimilation und müssen einer starken Transpiration widerstehen.

Da eine grofse Zahl der in den temperirten Gebieten verbreiteten Pflanzen an den Mittelmeerküsten fehlen und umgekehrt die Mediterranflora zahlreiche, ihr eigenthümliche Arten enthält, so liegt die Frage nahe, ob sich die Pflanzen der temperirten Länder nicht, innerhalb gewisser Grenzen wenigstens, dem Mediterranklima anpassen können, indem sie ihre Gestalt und ihren Bau theilweise ändern.

Herr Bonnier hat diese Frage experimentell zu lösen gesucht und giebt in der vorliegenden Mittheilung eine Zusammenfassung der ersten Versuchsergebnisse, wobei er sich auf die äufseren, morphologischen Veränderungen der Pflanze beschränkt. Es wurde eine ziemlich grofse Zahl von Arten zur Untersuchung herangezogen, von denen Verf. 43 namhaft macht. Von den krautartigen, aus Fontainebleau stammenden Pflanzen wurde jeder Stock in zwei möglichst gleiche Hälften getheilt, von denen die eine auf den Versuchsfeldern des Laboratoriums für Pflanzenbiologie in Fontainebleau, die andere auf einem Landstücke in der Ebene von La Garde bei Toulon eingepflanzt wurde. Was die Bäume und Sträucher anbetrifft, so waren fast in allen Fällen die bei Fontainebleau und die bei Toulon eingesetzten Pflanzen aus vergleichbaren Knospen oder Ablegern eines und desselben Mutterindividuums hervorgegangen. Nur bei der Kiefer und der Fichte mufste Verf. Stöcke verschiedenen Ursprungs nehmen, die sich aber so ähnlich waren wie möglich und aus einer unter gleichförmigen Bedingungen gemachten Aussaat hervorgegangen waren.

Um jeden Einflufs der chemischen Beschaffenheit des Bodens auszuschliefsen, wurden die Pflanzen in Fontainebleau in Erde von dem Terrain bei Toulon eingesetzt. Doch wurde noch eine dritte Reihe von Pflanzen in Erde des Laboratoriums gezogen, und man konnte sich so überzeugen, dafs der Einflufs des Klimawechsels bei weitem gröfser war als der des Bodens. Alle Pflanzen wurden unter den natürlichen Bedingungen belassen, ohne Begiefsen oder sonstige Pflege, ausgenommen das Jäten.

Die Versuche begannen im Januar 1898 und wurden während des Jahres 1899 fortgesetzt.

An fast allen im Mittelmeerklima kultivirten Pflanzen traten bemerkenswerthe Veränderungen in Form und Habitus hervor. Die Stengel waren holziger, selbst bei den krautartigen Pflanzen; die Blätter waren breiter, dicker, mehr lederartig, hatten deutlicher ausgeprägte Nerven, weniger zahlreiche und weniger spitze Zähne, weniger tief eingeschnittene Blattspreiten und blieben oft länger am Leben; die Zweige waren mehr ausgespreizt, die Blütenstände abstehender.

Wie zu erwarten war, variirten einige Arten weniger als andere, und manche zeigten nur sehr geringfügige Unterschiede; doch wurde niemals eine Variation in umgekehrter Richtung als die erwähnte beobachtet. Während der zweiten Periode im Jahre 1899 erhielten sich die im Jahre 1898 hervorgetretenen Abänderungen und verschärften sich im allgemeinen noch. Die Veränderungen an Tanacetum vulgare,

Senecio Jacobaea, Clinopodium vulgare, Pulmonaria officinalis, Aira caespitosa werden vom Verf. etwas näher beschrieben. Für die Bäume und Sträucher macht er besonders auf die stärkere Entwickelung der Blattnerven aufmerksam.

Einige der Pflanzen, mit denen die Versuche angestellt wurden, kommen in der Natur unter beiden Klimaten vor, in Formen, die man als Varietäten derselben Species oder sogar als getrennte Arten von einander unterschieden hat. Die bei den Kulturversuchen in Toulon erhaltenen Pflanzen waren nun den natürlichen Varietäten des Mediterrangebietes ähnlich. So nähert sich der (mediterrane) Senecio nemorosus Jordan in vielen Merkmalen den aus Fontainebleau stammenden, aber bei Toulon erwachsenen Exemplaren von Senecio Jacobaea; das gewöhnliche Cichorium Intybus wird in dem Mittelmeerklima zu Cichorium divaricatum Schousb. mit von der Axe abstehenden Zweigen und mehr lederartigen, dickeren Blättern. Die bei Toulon erhaltenen Exemplare von Fraxinus excelsior L. nähern sich der Fraxinus parvifolia G. G., wie man sie im Mittelmeergebiet findet, und die in Toulon entwickelten Stöcke von Betonica officinalis L. sind sehr ähnlich der von Jordan unter dem Namen Betonica occitana aus dem provençalischen Gebiet beschriebenen Species.

Wenn man nun die Gesammtheit der Mediterranpflanzen mit der Gesammtheit der Gewächse der temperirten Gegenden vergleicht, so findet man, dafs die Zahl der Pflanzen mit holzigem Stengel, selbst unter den einjährigen Gewächsen, und ebenso die Zahl der Pflanzen mit dicken, lederartigen, persistirenden Blättern im Mittelmeergebiet verhältnifsmäfsig viel bedeutender ist; die Form der Blätter, wie sie besonders charakteristisch durch Myrthe und Lorbeer vertreten wird, ist einfacher, während die Nerven sehr dick sind; auch die Gewächse mit ausgebreiteten Aesten oder aus einander gesperrten Blüthenständen sind sehr zahlreich u. s. f.

Es geht mithin aus des Verf. Versuchen hervor, dafs viele Arten der gemäfsigten Gegenden in gewissem Grade ihre Gestalt ändern können, um sich an das Mediterranklima anzupassen, und dafs die durch das Experiment hervorgerufenen Merkmale einen geringeren Grad von denjenigen darstellen, die man bei den im Mittelmeergebiet einheimischen Pflanzen findet und die der Mediterranflora ihr eigenartiges Gepräge verleihen. F. M.

P. Grützners elektrolytische Methode der Stromaufzeichnung.

Von Dr. K. Bürker, Tübingen.

(Original-Mittheilung.)

Sehr oft macht sich in der Experimentalphysiologie und wohl auch in allen anderen Wissenschaften, die sich des elektrischen Stromes zu ihren Zwecken bedienen, der Wunsch geltend, einen rasch orientirenden Ueberblick über die Art eines Stromverlaufes inbezug auf Richtung, Dauer und Stromstärke zu gewinnen. Zwar giebt die Physik Mittel und Wege genug an die Hand zur Erfüllung dieses Wunsches, allein im allgemeinen basirt die Mehrzahl derselben auf mehr oder weniger complicirten Voraussetzungen. Um so eher verdient eine schon längst geübte, aber noch wenig verbreitete Methode besonders auch in Technikerkreisen bekannt zu werden, die eine wesentliche Bereicherung im Gebiete elektrischer Graphik darstellen dürfte.

Das Princip der elektrolytischen Methode gründet sich auf die Fähigkeit des elektrischen Stromes, Jodkalium in seine beiden Componenten Jod und Kalium zu spalten, wobei das Jod an der stromzuführenden Elektrode, an der Anode abgeschieden wird. Geschieht diese Spaltung in verdünntem Stärkekleister, so wird damit Grund zu einer neuen Verbindung gegeben, indem sich jetzt Jod mit der Stärke zu dunkelblauer Jodstärke vereinigt, wobei schon die geringsten Mengen von freigemachtem Jod Veranlassung zu jener Verbindung bieten, ein Umstand, der wohl die grofse Empfindlichkeit dieser Methode innerhalb gewisser Grenzen mitbegründen hilft. Physikalisch ist nun sichergestellt, dafs die quantitative Abscheidung des Jods in der Zeiteinheit jeweils proportional der Stromstärke verläuft (daher also die Menge abgeschiedenen Jods einen Schlufs auf die Stärke des Stromes zuläfst), wobei aber eine untere Grenze, etwa $^1/_{200}$ Ampère, für das Zustandekommen der Abscheidung überhaupt vorhanden ist. Eine weitere Bedingung für die Verwendbarkeit der Methode ist noch dadurch gegeben, dafs in der Gleichung für die Stromstärke $J = \frac{E}{W}$ die elektromotorische Kraft E mit mindestens etwa einem Volt vertreten sein mufs. Das wären die Cardinalvoraussetzungen für die Methode.

Praktisch wird nun diese Zersetzungsfähigkeit des Stromes, wodurch er sich eben charakteristisch äufsert, in der Weise für die Methode diensthar gemacht, dafs zunächst der zu untersuchende Strom einem mit Jodkaliumstärkekleister getränkten Papiere mittels zweier Platinelektroden zugeführt wird.

Um zunächst einige technische Bemerkungen vorauszuschicken, sei erwähnt, dafs die Bereitung des Jodkaliumstärkekleisterpapiers sich auf folgende Weise bewährt hat: Man zerreibt 4 g Weizenstärke in 100 g Wasser und kocht einige male auf. Darauf fügt man 4 g Jodkalium zu, läfst erkalten und zieht nun durch die Mischung etwa 7 cm breite, beliebig lange Streifen guten, weifsen Filtrirpapiers. Diese Streifen läfst man im Dunkeln an der Luft möglichst rasch trocknen und hat nun dafür Sorge zu tragen, dafs auch die getrockneten Streifen, so lange sie keine Verwendung finden, nicht dem Lichte ausgesetzt werden, weil sonst schädliche Zersetzungen eintreten. Vor dem Gebrauche wird ein entsprechendes Stück des Papiers mit Wasser oder noch besser mit concentrirter Kochsalzlösung[1]) befeuchtet und mit einem reinen Tuche auf eine Glasplatte leicht angedrückt, bei welcher Manipulation sich viel Feuchtigkeit entfernen läfst.

Die stromvermittelnden Elektroden bestehen in ihrem, wenn ich so sagen darf, unwesentlichen Theile aus zwei in einen etwa bleistiftdicken, 10 cm langen Ebenholzgriff eingelassenen, starken Messingdrähten, die beiderseits etwa 2 bis 3 cm an den Enden des Ebenholzgriffes herausragen. Auf der einen Seite tragen die Drähte Klemmschrauben zur Verbindung mit der Stromquelle, auf der anderen Seite sind sie zu platten, federnden Streifen ausgehämmert, an denen als wesentlicher Theil der Elektroden ebenfalls platte, etwa 1 mm breite und 1 cm lange Platinstreifen angelöthet sind, die ganz an ihrem Ende leicht umgebogen werden. Da, wo die Krümmung am stärksten ist, sollen die Elektroden dem Jodkaliumstärkekleisterpapier leicht anliegen. Die Wahl des Platins als wesentlicher Theil der Elektroden gründet sich auf die experimentell

[1]) Die Kochsalzlösung scheint den elektrolytischen Procefs als solchen zu fördern.

festgestellte Erscheinung, dafs eben Platin auch für Jod stark polarisirbar ist und im gegebenen Falle möglichst viel freies Polarisationsproduct erwünscht ist.

Bringt man nun die Platinenden der Elektroden, die etwa 5 mm von einander abstehen, mit dem imprägnirten Papier in der oben angegebenen Weise in Berührung und führt z. B. den Strom eines Groveschen Elementes zu, so entsteht rings um die Anode ein blauschwarzer Fleck als Beweis, dafs die Zersetzung eingeleitet und die neue Verbindung Jodstärke zustande gekommen ist. Aus diesem Phänomen wäre ohne weiteres nur zu erschliefsen die Richtung des Stromes und eventuell dessen Stärke unter Berücksichtigung des mehr oder weniger dunklen, in einer gewissen Zeit gebildeten Fleckes. Nun werde der Strom rhythmisch geöffnet und geschlossen; von den auf eine andere Stelle des Papiers aufgesetzten Elektroden zeichnet die Anode wiederum einen dunklen Fleck, die Thatsache der Oeffnung und Schliefsung documentirt sich aber ohne weiteres in keinerlei Weise. Bringt man dagegen ein sichtbar zeitliches Moment in den ganzen Vorgang, indem man die Elektroden mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit über das Papier hinwegführt (und dieses Princip der beweglichen Elektrode in die elektrische Graphik eingeführt zu haben, ist eben Herrn Grützners Verdienst), so äufsert sich die rhythmische Oeffnung und Schliefsung des Stromes in der Weise, dafs abwechselnd dunkle Striche mit Zwischenräumen unveränderten Papiers aufeinander folgen. Nach Wendung des Stromes zeichnet die andere Elektrode die Striche. Kennt man die Geschwindigkeit der Elektrodenbewegung, so läfst sich unmittelbar aus der Zeichnung, abgesehen von der Richtung und Stromstärke, die Dauer des Stromschlusses und der Pause ableiten.

Allein damit sind die Vorzüge der Methode noch nicht erschöpft; auch die Art eines complicirter gestalteten Stromverlaufes giebt die elektrolytische Zeichnung unmittelbar wieder. Es werde z. B. den Elektroden ein Strom zugeschickt, der langsam ansteigt, eine Zeit lang auf der erreichten Höhe verharrt, um dann rasch abzufallen; unmittelbar darauf entstehe ein kurz verlaufender, entgegengesetzt gerichteter Strom; die eine Elektrode zeichnet alsdann einen allmälig dunkler werdenden Strich, der während der Constanz des Stromes gleich dunkel bleibt, um dann scharf abzusetzen entsprechend dem Abfalle des Stromes; unmittelbar darauf veranlafst der entgegengesetzt gerichtete Stromstofs die andere Elektrode zur Zeichnung eines kurzen, dunklen Striches. Ist die Zeichnung gegeben und wird die Stromcurve gesucht, so läfst sich also letztere unmittelbar aus ersterer ableiten.

Ja sogar die Stromstärke in jedem Punkte des Stromverlaufes ist aus der elektrolytischen Zeichnung annähernd zu erschliefsen; man braucht nur für verschiedene bekannte Stromstärken bei gleichmäfsiger Elektrodenbewegung Striche zu zeichnen (wodurch eine Art elektrolytisches Voltameter zustande kommt) und die Intensität ihrer Färbung mit entsprechenden Abschnitten der bei derselben Elektrodenbewegung erhaltenen elektrolytischen Zeichnung zu vergleichen und bekommt so eine gute Vorstellung des jeweiligen Intensitätsverlaufes.

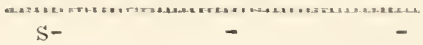
Es ist nun ohne weiteres verständlich, dafs der Effect für die Anfzeichnung derselbe bleibt, wenn statt des Hinwegführens der Elektroden über das Papier, das Papier unter den feststehenden Elektroden vorbeigeführt wird, eine Modification, die sich aus technischen Gründen empfiehlt. Zweckmäfsig drückt man das befeuchtete Jodkaliumstärkekleisterpapier gegen einen in Rotation zu versetzenden, metallenen Cylinder, gegen den die Elektroden tangential angelegt werden. Der Strom verläuft dann in der Hauptsache von der Anode aus durch die Dicke des Papiers in das Metall des Cylinders und von hier durch die Dicke des Papiers zur Kathode zurück, welcher Umstand den schädlichen Widerstand des Papiers zwischen den beiden Elektroden auszuschalten gestattet, der in Betracht kommt, wenn das Papier auf isolirendes Material aufgelegt wird.

Allein ganz vollkommen ist auch diese Methode nicht. Verschwindet z. B. ein Strom momentan, so kann es vorkommen, wenigstens bei sehr dunkler Zeichnung und langsamer Rotation des Cylinders, dafs das noch während des Stromablaufes gebildete, an den Elektroden haftende Jod eine Strecke weiter gewischt wird, wodurch ein allmäliges Verschwinden des Stromes vorgetäuscht werden kann. Weiterhin führen die meist frisch sehr schönen elektrolytischen Zeichnungen — dunkle Striche auf weifsem Grunde —, wenn sie an sich schwach sind, ein etwas ephemeres Dasein, indem die Jodstärke leicht dissociirt. Trocknet man aber die Zeichnungen rasch und schützt sie möglichst vor Licht, so erhalten sie sich lange Zeit. Um sie in ihrer ursprünglichen Schönheit zu fixiren, photographirt man sie zweckmäfsig.

Trotz der kleinen Mängel giebt es aber kaum eine Methode der Stromaufzeichnung, die in so compendiöser Form und mit so einfachen Mitteln innerhalb der oben gezogenen Grenzen so schöne Resultate erzielen läfst.

Einige Beispiele mögen für diese Behauptung als Beleg dienen. Es sei z. B. die Anzahl der Schwingungen einer elektromagnetisch betriebenen Stimmgabel zu ermitteln. Zu dem Zwecke wird die Stimmgabel mit einem kleinen Accumulator in den primären Stromkreis eines Inductionsapparates aufgenommen, die secundäre Spule mit den Platinelektroden verbunden. Von den entstehenden Strömen zeichnen die Oeffnungsinductionsströme bei Rotation des mit dem Jodkaliumstärkekleisterpapier bedeckten Cylinders auf dem Papiere die gestrichelte Linie in Fig. 1 S bedeutet $^1/_5$ Secunden-

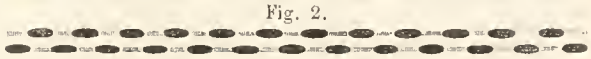
Fig. 1.



marken, die gleichfalls elektrolytisch hervorgebracht werden können. Man braucht nur die Anzahl der Strichelchen zwischen zwei Zeitmarken auszuzählen und mit fünf zu multipliciren, um so unmittelbar die Schwingungszahl zu erhalten.

Weiter sei an einem Leitungsnetz mit Starkstrom die Periodendauer von Wechselströmen zu bestimmen. Dazu mufs der Strom durch eingeschaltete Widerstände geschwächt werden, damit die Platinelektroden nicht abschmelzen. Fig. 2 giebt eine solche Bestimmung

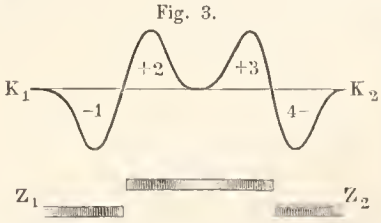
Fig. 2.



wieder, S bedeutet gleichfalls $^1/_5$-Secundenmarken. Die Zahl der Wechselströme und ihre Dauer ergiebt sich unmittelbar aus der Zeichnung.

Zum Schlusse werde eine genauere Darstellung des Verlaufs der Ströme in einer Stöhrerschen Maschine ohne Commutator bei einmaliger Umdrehung der die Spulen tragenden Axe verlangt. Die Pole der Maschine

Fig. 3.



werden direct mit den Platinelektroden verbunden. Bei einmaliger Umdrehung wird auf dem Jodkaliumstärkekleisterpapier die Zeichnung Z_1—Z_2, Fig. 3, sichtbar; aus ihr läfst sich die Stromcurve K_1—K_2 unmittelbar ab-

leiten unter Berücksichtigung der Menge oder des Mangels des in jedem Punkte der Zeichnung abgeschiedenen Jods. Man erkennt auch ohne weiteres, dafs auf den Strom —1 zwei entgegengesetzt gerichtete +2 und +3 folgen, dann wieder ein Strom —4 von gleicher Richtung wie —1. Die Ströme zeigen aufserdem keinen rein sinusartigen Verlauf, wie meist angegeben wird.

Man wird schon aufgrund der wenigen mitgetheilten Beispiele zugeben, dafs die elektrolytische Methode sowohl ihrer Empfindlichkeit als auch der Breite ihrer Verwendbarkeit wegen als eine schätzenswerthe Bereicherung im Gebiete elektrischer Graphik willkommen sein dürfte.

Ernst Cohen und C. van Eijk: Physikalisch-chemische Studien an Zinn. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1899, Bd. XXX, S. 601.)

Die seit 1851 bekannte Structuränderung des weifsen Zinns in eine leicht zu Pulver zerfallende, graue Modification hat eine ganze Reihe von Beobachtungen und Versuchen veranlafst, welche über das Zustandekommen dieser Umwandlung zu verschiedenen Meinungen geführt haben. Einige schrieben diese Umwandlung der niederen Temperatur zu; Andere meinten, weil durch blofse starke Abkühlung die Umwandlung factisch nicht herstellbar ist, dafs zur Kälte auch noch Erschütterungen hinzutreten müssten, während eine dritte Anschauung dahin geht, dafs die Schnelligkeit der Abkühlung nach dem Schmelzen des Metalls auf die spätere Umwandlung von Einflufs sei. Nachdem vor kurzem hier (Rdsch. 1899, XIV, 550) über eine die verschiedenen Modificationen des Zinns betreffende Abhandlung referirt worden, soll im nachstehenden das Ergebnifs neuer Experimente mitgetheilt werden, welche die Herren Cohen und Eijk im chemischen Laboratorium zu Amsterdam nach physikalisch-chemischen Methoden zur Aufklärung dieses interessanten Umwandlungsprocesses angestellt haben.

Als Material zu den Versuchen standen den Verff. anfangs etwa 25 g graues Zinn zur Verfügung, welches aus Blöcken von Banca-Zinn stammte, die in einem Zinnlager zu Helsingfors zerfallen waren. Da dem Material noch kleine Mengen weifses Zinn beigemengt sein konnten, suchten die Verff. durch mehrstündige Abkühlung auf —83° die Umwandlung zu einer vollkommenen zu machen, aber ohne Erfolg. Ebenso erfolglos war ihr Bemühen, aus reinem Banca-Zinn durch längere Zeit anhaltendes Abkühlen auf —83° gröfsere Mengen von grauem Zinn zu gewinnen.

Sie wandten sich nun der genaueren Bestimmung der Umwandlungstemperatur des grauen in weifses Zinn zu und erwärmten zu diesem Zwecke eine Portion graues Zinn im Dilatometer langsam. Das sich erst ausdehnende Metall zeigte bei der Temperatur 30° durch Sinken des Niveaus eine Volumabnahme, die andauerte, wenn die Temperatur auf 30° gehalten wurde, ein Beweis, dafs die Umwandlungstemperatur bereits überschritten war. Zur genaueren Feststellung der Umwandlungstemperatur wurde daher ein anderes Verfahren eingeschlagen; aus den beiden Zinnvarietäten wurde ein galvanisches Element: graues Zinn | Zinnsalzlösung | weifses Zinn hergestellt, wobei Metallpulver, um einen Platindraht geschichtet, als Elektrode jeder Seite diente, und die elektromotorische Kraft des Elementes im Thermostaten bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Sie war bei +20° gleich Null, der Umwandlungspunkt des grauen Zinns in weifses liegt also bei +20°.

Bei diesen Messungen zeigte sich, dafs das graue Zinn sich bedeutend schneller in die weifse Modification umwandelte in Gegenwart der Zinnsalzlösung als ohne dieselbe; und nachdem diese Thatsache durch verschiedene Experimente bekräftigt war, fanden die Verff., dafs auch die entgegengesetzte Umwandlung, die des weifsen Zinns in graues, von der Lösung bedeutend gefördert werde. Zwei kleine Flaschen wurden mit weifsem Zinnpulver beschickt und dem einen einige Tropfen der Zinnsalzlösung zugesetzt. Beide Flaschen wurden 24 Stunden lang neben einander auf —15° abgekühlt; die Probe ohne Lösung blieb unverändert, die mit der Lösung war vollständig in die graue Modification umgewandelt. Es ergab sich somit das interessante Resultat, dafs die Umwandlung graues Zinn $\rightleftarrows$ weifses Zinn in beiden Richtungen durch die Gegenwart einer Zinnsalzlösung in hohem Mafse beschleunigt wird.

Mit Hülfe dieses Mittels konnten nun die dilatometrischen Messungen wieder aufgenommen und in überzeugender Weise dargethan werden, dafs die Volumabnahme des grauen Pulvers bei +20° auftritt, der Umwandlungstemperatur, die auch bei elektrischen Messungen ermittelt worden war. „Da sich nun sämmtliche Zinngegenstände, wie dieselben im täglichen Leben vorkommen, in der weifsen Modification zeigen, so dürfen wir aus unseren Messungen schon sofort den Schlufs ziehen, dafs unsere ganze Zinnwelt sich stets, mit Ausnahme einzelner warmer Tage, in metastabilem Zustande befindet."

Weil den Verff. nur geringe Mengen von grauem Zinn zur Verfügung standen, mufsten sie jedesmal das in die weifse Modification umgewandelte Zinn mittels Zinnsalzlösung in der Kältemischung wieder in die graue zurückführen. Dabei schien es, dafs bei sehr tiefen Temperaturen (—83°) die Umwandlung weniger schnell vonstatten ging als bei etwas höheren (—40° bis —50°). Sie stellten daher Messungen der Umwandlungsgeschwindigkeit bei verschiedenen Temperaturen mit Hülfe des Dilatometers an und constatirten ein Maximum der Umwandlungsgeschwindigkeit des weifsen Zinns in graues bei —48°; sowohl bei tieferen als bei höheren Temperaturen nahm die Umwandlungsgeschwindigkeit unter genau gleichen Versuchsbedingungen schnell ab.

Bei diesen Versuchen stellte sich ferner heraus, dafs das weifse Zinn in Blockform sich langsamer in die graue Form umwandelt, als wenn dasselbe sich in Pulverform befindet, dafs diese Umwandlung bedeutend beschleunigt wird durch die Anwesenheit einer Zinnsalzlösung und durch die von Spuren grauen Zinns, ganz besonders aber durch das Zusammenwirken beider letztgenannten Beförderer. Durch Verwendung dieser Methoden konnten die Verff. bei —48° gröfsere Mengen ($1^1/_2$ kg) Banca-Zinn behufs späterer, weiterer Untersuchung in die graue Modification überführen.

V. Faussek: Ueber die Ablagerung des Pigments bei Mytilus. (Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie. 1898, Bd. LXV, S. 112.)

Th. List: Ueber den Einflufs des Lichtes auf die Ablagerung von Pigment. (Arch. f. Entwickelungsmechanik. 1899, Bd. VIII, p. 618.)

Die Untersuchungen der beiden Verff. stützen sich zumtheil auf Versuche, zumtheil auf Beobachtungen über das Fehlen und Vorhandensein von Pigment an verschiedenen (unbelichteten oder belichteten) Standorten der Muscheln. Beiden Beobachtern dienten verschiedene Lamellibranchiaten und speciell die Miesmuschel (Mytilus) als Untersuchungsobject. Auffallender Weise weichen die erzielten Resultate sehr stark von einander ab. Herrn Fausseks Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf Austern. Wenn diese mit abgebrochener, rechter Schale einige Wochen lang einer grellen Beleuchtung ausgesetzt wurden, so zeigte sich keine Veränderung in der Pigmentirung des Mantelrandes, und ebensowenig wurden Austern, denen die rechte Schale fehlte, beim Halten im Dunkeln bleicher. Beide konnten hezüglich ihrer Pigmentirung weder von einander noch von anderen gewöhnlichen Austern unterschieden werden. Das gleiche negative Resultat erzielte der Verf. durch seine Versuche mit unverletzten Austern. Er schliefst somit, dafs das Licht bei diesen Muscheln auf die Pigmentablagerung nicht von Einflufs ist.

Entsprechend verhalten sich nach seiner Beobachtung auch die Miesmuscheln. Um bei ihnen ebenfalls eine möglichst directe Entwickelung des Lichtes zu erzielen, experimentirte Herr Faussek wieder mit solchen Muscheln, denen ein Theil der Schale abgebrochen war. Es erwies sich für die Pigmentirung ganz gleichgültig, ob diese Exemplare im Dunkeln oder unter Belichtung gehalten wurden, also würde auch bei Mytilus das Licht keinerlei Einflufs auf die Ablagerung des Pigments ausüben.

Trotzdem glaubt der Verf., dafs äufsere Einflüfse hierbei wirksam sind, und zwar sieht er sie in der Einwirkung des im Wasser enthaltenen Sauerstoffs, da er diejenigen Körpertheile am stärksten pigmentirt findet, welche dem Zuflufs des frischen Wassers am meisten ausgesetzt sind, und in welchen die Athmung der Hautzellen und deren Sauerstoffaufnahme am energischsten vor sich geht. Aufser diesem Moment ist für die Ablagerung des Pigments noch die Vertheilung der Blutgefäfse von Bedeutung. Der Verf. studirte daraufhin vergleichsweise eine Anzahl anderer Lamellibranchiaten und gelangte zu dem Ergebnisse, dafs die Art der Pigmentvertheilung bei ihnen durchaus seiner Erklärung entspricht. Er meint, dafs diese auch über die Abtheilung der Lamellibranchiaten hinaus Geltung beanspruchen möchte, und sucht sie z. B. auch auf die Gastropoden anzuwenden.

Wie gesagt, stehen diesen Ergebnissen diejenigen des Herrn List entgegen, der im Gegentheil dem Lichte eine wichtige Rolle bei der Pigmentablagerung zuschreibt, wie man dies übrigens unbefangener Weise von vorn herein vermuthet hatte. Auch er experimentirte entsprechend dem Vorgehen des Herrn Faussek mit Thieren (resp. Miesmuscheln), denen ein Theil der Schale künstlich entfernt wurde, doch legt er Werth darauf, dafs bei diesen Versuchen nicht wie bei denen Fausseks beträchtliche Verletzungen des Mantels hervorgerufen, vielmehr vermieden wurden. Durch diese Versuche ergab sich, dafs bei den Muscheln, welche dem Lichte ausgesetzt wurden, an den künstlich von der Schale befreiten Manteltheilen Pigment auftrat, während dies bei den im Dunkeln gehaltenen Thieren ausblieb. Herrn Fausseks Versuche, welche die Einflufsnahme des im Wasser enthaltenen Sauerstoffs auf die Pigmentabnahme beweisen sollten, sind nach des Verf. Ausführungen nicht stichhaltig, da bei entsprechender Anordnung des Versuchs nach seinen eigenen Erfahrungen an den Stellen, an welchen nach Faussek keine Pigmentablagerung stattfinden sollte, unter dem Einflusse des Lichtes doch eine solche auftrat.

Ebenso wichtig als Beweis für die Bedeutung des Lichtes bei der Pigmentablagerung erscheinen die Beobachtungen des Herrn List über die an dunklen Orten lebenden Miesmuscheln. In Neapel, wo diese Untersuchungen angestellt wurden, findet sich Mytilus auch in einigen sehr tiefen Grotten, in deren Hintergrunde fast vollständige Finsternifs herrscht; hier kommen immer noch einige Muscheln vor, welche fast alle ganz blafs oder sogar völlig farblos sind. Dasselbe ist der Fall bei den in dem Sammelbecken der dunklen Kellerräume der zoologischen Station sich findenden Miesmuschelu, wie auch bei denjenigen, welche sich in den Röhren der Seewasserleitung aufhalten. Dieselben zeichneten sich durch völlige Farblosigkeit aus. Nach Herrn Lists Wahrnehmungen übt sogar schon das nur abgeschwächte Licht einen Einflufs auf den Grad der Pigmentirung aus, indem die in den belichteten, aber dem directen Sonnenlichte nicht zugänglichen Becken der Schauaquarien lebenden Miesmuscheln eine sehr mangelhafte Pigmententwickelung zeigen.

Nach den thatsächlichen Befunden des Verf. scheint es somit zweifellos, dafs der Mangel des Lichtes einen grofsen Einflufs auf die Pigmentablagerung besitzt, aber er sucht auch das Umgekehrte durch ein einwandfreies Experiment zu beweisen. Dasselbe bezieht sich auf eine andere Muschel (Lithodomus dactylus), die häufig vorkommende Bohrmuschel von Dattelform, welche vom Serapistempel in Pozzuoli her allgemein bekannt sein dürfte. Zu den hier in Frage kommenden Versuchen eignet sich diese Muschel deshalb besonders gut, weil bei ihr ein operativer Eingriff unnöthig ist, um die Organe dem Lichte auszusetzen; die Muscheln brauchen eben nur aus ihren Bohrlöchern herausgenommen zu werden. Sie können (besonders an den Rändern der Siphonen und der Fufsspitze) etwas pigmentirt sein; wohnen sie jedoch tief im Innern des Gesteins, so fehlt meist jede Spur von Pigment, was an und für sich schon für die Geltung der für Mytilus gemachten Angaben spricht. Wenn der Verf. solche pigmentlose Muscheln durch vier Wochen der Belichtung aussetzte, so bemerkte er an der Spitze des Fufses die erste deutliche Ablagerung von Pigment; jedoch wurden die Versuche ein Jahr lang fortgesetzt, und dann zeigte sich, dafs die ganze äufsere Fläche des Analsipho, der Branchialsipho und der gesammte Mantelraud sich intensiv pigmentirt haben, ebenso der Fufs und noch andere hier nicht besonders aufzuzählende Theile der Muschel. Der Verf. giebt einige sehr instructive farbige Abbildungen zweier Thiere, von denen das eine erst kürzlich dem Bohrloch entnommen, das andere ein Jahr lang belichtet wurde; der Unterschied ist ein sehr in die Augen fallender.

Dementsprechend schliefst der Verf. damit, dafs sein Versuch an Lithodomus den grofsen Einflufs des Lichtes auf die Pigmentablagerung direct bewiesen habe und somit „die Behauptung Fausseks, dafs bei allen Lamellibranchiaten eine Beziehung bestehe zwischen der Pigmentablagerung einerseits und dem Zuflusse von frischem Wasser und der Lage der Blutgefäfse im Mantel andererseits, sich als nicht richtig erwiesen habe“, indem sie sich nicht auf einwandsfreie Versuche und zu wenig thatsächliche Beobachtungen stütze. Um nach den vorliegenden Angaben der beiden Autoren zu urtheilen, mufs man sagen, dafs denjenigen von List offenbar der bei weitem gröfsere Grad der Wahrscheinlichkeit zukommt. K.

L. Guignard: Die Entwickelung des Pollens und die chromatische Reduction bei Najas major. Mit 2 lithogr. Tafeln. (Archives d'Anatomie microscopique. 1899, T. II, p. 455.)

Eduard Strasburger: Ueber Reductionstheilung, Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich. Mit 4 lithogr. Tafeln. Heft VI der „Histologischen Beiträge.“ (Jena 1900, Gustav Fischer.)

Wir stellen diese beiden Arbeiten hier zusammen, da die Untersuchungen des Herrn Guignard in ihrer Richtung und in ihren Ergebnissen zusammenfallen mit denjenigen, über die Herr Strasburger in der ersten Hälfte seines Buches Bericht erstattet. Es handelt sich um die Frage der „Reductionstheilung“ in pflanzlichen Sexualzellen, speciell in den Pollenmutterzellen. Die Pollenmutterzelle bildet durch zwei succedane Theilungen die vier Pollenkörner. Es war nun die Frage, ob auf dem zweiten Theilungsschritt nur eine einfache Quertheilung der Kernfadensegmente oder Chromosomen („Reductionstheilung“) erfolgt, oder ob zweimal eine Längsspaltung eintritt, wie eine solche für den ersten Theilungsschritt bereits gewifs war.

Herr Guignard hat ein neues und sehr günstiges Beobachtungsobject hierfür in Najas major aufgefunden. Bei dieser Art ist die normale Zahl der Chromosomen in den vegetativen Kernen zwölf, in den Sexualkernen sechs: das ist die kleinste Zahl, die man bis jetzt bei den Phanerogamen kennt. Die Verminderung der Chromosomen auf die Hälfte (bekanntlich eine allgemeine Erscheinung bei den Sexualzellen der Thiere und Pflanzen) vollzieht sich, wie Herr Guignard bei Najas feststellte,

noch nicht während der Theilung der Urmutterzellen des Pollens; sie erscheint erst in dem Augenblicke, wo die Pollenmutterzelle anfängt, in Theilung zu treten, um die vier Pollenkörner zu geben. Gleich beim ersten Theilungsschritte nun erfährt jedes Chromosom zwei successive Längsspaltungen, deren Ebenen zu einander senkrecht stehen. Die Producte der ersten Längstheilung trennen sich beim ersten, die der zweiten erst beim zweiten Theilungsschritt.

Das ist das wesentliche Ergebnifs der Beobachtungen an Najas, und zu dem gleichen Resultate kommt Herr Strasburger bei seinen ausgedehnteren Untersuchungen an den Pollenmutterzellen von Tradescantia virginica, Lilium, Iris, Funkia, Podophyllum u. s. w., sowie auch an Sporenmutterzellen des Königsfarns (Osmunda regalis). Herr Strasburger hatte eine entsprechende Ansicht schon 1895 aufgrund seiner Beobachtungen an Pollenmutterzellen von Larix ausgesprochen, hatte sich aber dann der Meinung Farmers, Miss Sargents und Mottiers angeschlossen, welche die zweite Längsspaltung ganz leugneten und eine Umbiegung der Chromosomen mit nachfolgender Trennung an der Einknickungsstelle, also eine Reductionstheilung, annahmen.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dafs die numerische Reduction der Chromosomen von der doppelten Zahl in den vegetativen Kernen auf die Zahl der Sexualkerne nicht erst während der beiden Kerntheilungen in der Pollenmutterzelle, sondern schon vorher erfolgt. Da bei der Längstheilung jedes der Mikrosome, die, in einer Reihe angeordnet, das Chromosom bilden, sich in zwei gleiche Hälften zerlegt, die sich auf die neuen Kerne vertheilen, so sind diese auch qualitativ nicht von einander unterschieden, während die Quertheilung der Chromosomen sowohl eine Reduction in der Zahl der Mikrosomen (Iden Weismanns) als auch eine qualitative Verschiedenheit der Tochterchromosomen zur Folge haben würde, letzteres aus dem Grunde, weil der Theorie nach die Iden verschiedene Eigenschaften haben. Andererseits findet nach Herrn Guignard aber eine quantitative Reduction während der Theilung statt. Da nämlich der zweite Theilungsschritt ohne Ruhepause auf den ersten folgt, so haben die Kerne nicht Zeit, in den Ruhezustand einzutreten und ihren Gehalt an Chromatin zu vermehren; daher vermindert sich das Nucleïn, welches die Enkelkerne erhalten, auf die Hälfte, verglichen mit jener Menge, welche die vegetativen Kerne bei Austritt aus einer gewöhnlichen Mitose besitzen. Die Ursache der raschen Aufeinanderfolge der beiden Längsspaltungen in den Chromosomen, die ihrerseits wieder die rasche Aufeinanderfolge der beiden Kerntheilungen bedingen, mufs nach Herrn Strasburger in dem vorausgegangenen Reductionsvorgange liegen. „Sonst wäre es unbegreiflich, dafs die genannten Erscheinungen sowohl im Thier- wie im Pflanzenreiche stets vereinigt auftreten.“ Beide Autoren weisen auf die Beobachtungen auf zoologischem Gebiete hin, die den ihrigen entsprechen.

In seinen weiteren Ausführungen beschäftigt sich Herr Strasburger mit den Verschiedenheiten in der Anlage der Kernspindel. Die Annahme eines principiellen Unterschiedes in der Spindelbildung der vegetativen und der reproductiven Zellen, wie ihn Němec behauptet hatte, lehnt Verf. ab. Die bezüglichen Beobachtungen, ebenso wie die Wahrnehmungen an den Pollenmutterzellen haben ihn, wie er weiterhin ausführt, in seinen Anschauungen über die Beziehungen der Nucleolarsubstanz zum Kinoplasma bei den höheren Pflanzen bestärkt. „Meine Beobachtungen sprechen auch jetzt noch dafür, dafs das Kinoplasma durch Aufnahme von Nucleolarsubstanz activirt wird, und dafs sein Mengenverhältnifs im Cytoplasma und im Zellkern wächst oder sinkt, je nachdem die Nucleolen sich auflösen oder in fester Form wieder auftauchen. Dem Schwund der Nucleolen in den Kernen folgt der Höhepunkt der Ausbildung der Spindelfasern und Verbindungsfäden; das Wiederauftreten der Nucleolen in den Kernen beginnt andererseits, wenn die Spindelfasern ihre Aufgabe vollendet haben, die Verbindungsfäden sich rückzubilden beginnen und den violetten Farbstoff nicht mehr festhalten.“ Die nach vollzogener Spindelanlage häufig im Cytoplasma auftretenden extranuclearen Nucleolen fafst Herr Strasburger als einen Ueberschufs von Nucleolarsubstanz auf, der zur Spindelbildung nicht verbraucht wurde. Uebrigens giebt Verf. zu, dafs bei den Thieren und bei den niederen Pflanzen die Nucleolen auch einen chromatinartigen Stoff enthalten können. Mit Interesse darf man der vom Verf. angekündigten Veröffentlichung der Versuche des Herrn Charles F. Hottes entgegensehen, der eine bemerkenswerthe Beeinflussung der Spindel- und Nucleolushildung durch die Temperatur festgestellt hat, wie sie auch zumtheil bereits von Němec wahrgenommen worden ist.

An seiner Anschauung, dafs die Chromosomen von den als „Zugfasern“ bezeichneten Spindelfasern nach den Spindelpolen befördert werden, hält Herr Strasburger aufgrund seiner neuen Beobachtungen fest, ohne der „Muskelfadentheorie“ beizupflichten; die von ihm beobachtete Verkürzung der Zugfasern beruht nach seiner Angabe auf Substanzabgabe, nicht auf Contraction mit gleichzeitiger Verdickung. Die Kritik Alfred Fischers (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 656), die sich ja u. a. auch gegen die Auffassung der Spindelfasern als Motoren bei der Chromosomenbewegung richtet, wird übrigens von Herrn Strasburger durchaus gewürdigt; er setzt sich mit ihr bereits in der Einleitung seines Buches aus einander und, obwohl er an seinen Ansichten über den Bau des Cytoplasmas festhält, so erkennt er doch an, dafs gerade in den hierauf bezüglichen Fragen die Fischersche Kritik volle Berücksichtigung verdient und bei allen Schlufsfolgerungen aus fixirten Präparaten zu besonderer Vorsicht mahnen mufs.

Die zahlreichen Theilungsbilder, die Verf. bisher bei den höheren Pflanzen studirte, sind auch von ihm auf die noch immer controverse Centrosomenfrage geprüft worden. Bekanntlich wird von Herrn Guignard das Vorhandensein von Centrosomen bei den höheren Pflanzen behauptet, von Herrn Strasburger und seiner Schule aber geleugnet. Auch die neuen Untersuchungen des Verf. über diese Frage, der besondere, nächstdem zu veröffentlichende Arbeiten im Bonner Institut gewidmet wurden, haben ein völlig negatives Ergebnifs gehabt. Herr Strasburger hebt hervor, dafs bei diesen Untersuchungen kein Mittel der mikroskopischen Technik und kein Mittel der Beeinflussung durch künstliche Kultur unberücksichtigt geblieben sei, wenn sich hoffen liefs, dafs es das Sichtbarwerden der Centrosomen fördern könnte. Herr Strasburger leugnet zwar nicht die Möglichkeit, dafs die Centrosomen noch gefunden werden könnten, hält dies aber für unwahrscheinlich und ist für jetzt wenigstens geneigt, „das Kinoplasma der höheren Pflanzen mit allen jenen Functionen zu betrauen, in welche es sich mit den Centrosomen anderswo zu theilen hat“. Hier bei der Centralkörperfrage wendet sich Verf. scharf gegen Alfred Fischer, der bei seiner kritischen Sichtung der betreffenden Forschungen über das berechtigte Mafs hinausgehe.

Der letzte Theil der Ausführungen des Herrn Strasburger betrifft die Blepharoplasten, jene centralkörperartigen Gebilde, die zuerst in den generativen Zellen bei Ginkgo und den Cycadeen, dann auch bei Pteridophyten gefunden worden sind. Herr Strasburger kommt zu dem Ergebnifs, dafs der Blepharoplast homolog sei dem cilientragenden Organ der Schwärmsporen und Gameten der Algen, das sich als eine Verdickung der Hautschicht darstellt. Entsprechend seiner Anschauung, dafs das Kinoplasma des Zellinnern, Hautschicht und höchst wahrscheinlich auch Kernwandung dieselbe Substanz im Protoplasma repräsentiren, betrachtet Verf. die Blepharoplasten daher nicht als Centrosomen, sondern als acti-

virtes Kinoplasma. Functionell entsprechen sie den Basalkörperchen der Geifseln thierischer Spermien; es „wiederholt sich bei Schwärmsporen, Gameten und pflanzlichen Spermatozoiden die Erscheinung, dafs der Blepharoplast als gemeinsames Ganzes der Insertion der Cilien dient. Um dies zu erreichen, hat er sich an den Spermatozoiden zu einem langen Faden gestreckt. So mag er die Bewegung aller vorhandenen Cilien einheitlich regeln". F. M.

Georg Tischler: Ueber die Verwandlung der Plasmastränge in Cellulose im Embryosack bei Pedicularis. (Berichte der Königsberger Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. 1899. S.-A.)

Im Embryosack von Pedicularis hat Schacht in den funfziger Jahren einen eigenthümlichen Auswuchs aufgefunden, der am Mikropylenende schon in jungen Stadien nachweisbar ist, sich später durch die Zellen des Integuments hindurch drängt und oft noch am reifen Samen als Aussackung sichtbar bleibt. Sobald er seine endgültige Gröfse erreicht hat, erscheint er im Zellinneren von zahlreichen unregelmäfsigen Strängen eines körnigen Plasmas durchzogen. Nach einiger Zeit aber sind an Stelle dieser Stränge Cellulosebalken vorhanden. Die Entstehung dieser Cellulose aus dem Plasma hat der Verf. im Strasburgerschen Institut in Bonn mit Hülfe der neueren, dort vervollkommneten Färbemethoden untersucht.

Vor der Umwandlung werden die Stränge derber und körnig. Dann zeichnen sich im Inneren eines Stranges einzelne Körner durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen aus und verschmelzen mit einander; so entsteht die erste Anlage der Balken. Sie werden nun allmälig verdickt, indem vom Plasma aus neue Körnchen auf ihnen abgelagert werden. Der Vorgang ist also ungefähr derselbe, wie ihn Strasburger früher für die Spiralbänder an den Tracheïden der Coniferen und für andere Fälle beschrieben hat. Die entstandene Cellulose ist nur kurz nach der Entstehung einigermafsen rein, später ist sie so mit Pectinsubstanzen durchtränkt, dafs die üblichen Färbungen mit Jodreagentien nicht mehr zu erhalten sind. Der Kern des Auswuchses zeichnet sich vor den Zellkernen des Integuments durch besondere Gröfse aus. Er zerfällt bald in Stücke, die sich während der Umwandlung verlieren. E. Jahn.

Literarisches.

G. W. A. Kahlbaum: Monographien aus der Geschichte der Chemie. IV. Heft. Christian Friedrich Schönbein 1799 bis 1868. Ein Blatt zur Geschichte des 19. Jahrhunderts von G. W. A. Kahlbaum und Ed. Schaer. I. Theil. Mit einem Bilde Schönbeins. XX und 230 Seiten. (Leipzig 1900, J. A. Barth.)

Die vorliegende, „den Biographen Schönbeins, C. Engler und E. Hagenbach, und den Wiederbelebern seiner Bestrebungen um die physikalische Chemie, J. H. van't Hoff und W. Ostwald, zugeeignete" Schrift stellt den ersten Theil einer auf eingehendes Quellenstudium gegründeten Biographie Schönbeins vor. Mit liebevoller Hingabe, zuweilen nicht ohne Humor haben die Verff. das mit aufserordentlichem Fleifse gesammelte, umfangreiche Material zu einem sehr anziehenden Lebensbilde des bedeutenden und durchaus originellen Forschers und Menschen verarbeitet; die Schilderung gieht aufserdem dadurch, dafs die Zeitereignisse, welche im Leben Schönbeins eine Rolle spielen, hineinverwoben, die Menschen, mit denen er zusammentraf, hereingezogen und durch Mittheilungen aus ihren Briefen redend und handelnd eingeführt werden, ein lebendiges Bild der jene Zeit bewegenden Gedanken und Bestrebungen. Es ist leider nicht möglich, dem Buche im Rahmen einer kurzen Besprechung gerecht zu werden; Ref. mufs sich darauf beschränken, das Gerippe desselben, die Lebensgeschichte Schönbeins, den Lesern der Rundschau kurz vorzuführen in der Hoffnung, dafs sich dieselben dadurch angeregt fühlen, die ausgezeichnete Schrift selbst in die Hand zu nehmen.

Schönbein wurde am 18. October 1799 zu Metzingen in Schwaben als Sohn eines Färbers geboren. 1813 kam er als Lehrling in die Fabrik chemischer und pharmaceutischer Producte von Metzger und Kaiser in Böblingen, wo er eine harte Lehrzeit durchzumachen hatte, die ihm durch heftiges, in rührender Weise zum Ausdruck kommendes Heimweh noch mehr erschwert wurde, aber doch nebenbei Zeit zum Studium fremder Sprachen liefs. Nachdem er in einer Prüfung vor Kielmeyer in Stuttgart gute wissenschaftliche und praktische Kenntnisse in der Chemie bewiesen hatte, siedelte er 1820 in die chemische Fabrik von Dingler, dem Gründer und Herausgeber des bekannten Journals, in Augsburg über, wo er das Lehrbuch von Berzelius kennen lernte und die reichhaltige Bücherei seines Chefs zu benutzen Gelegenheit hatte. Er blieb indessen nur wenige Monate daselbst und ging dann als Director in die Adamsche Fabrik in dem oberfränkischen Pfarrdorf Hemhofen (Amtsger. Herzogenaurach); er benutzte hier die Nähe Erlangens, mit den dortigen Professoren, insonderheit mit dem Philosophen Schelling Bekanntschaft anzuknüpfen. Der Umgang mit diesem machte den Wunsch nach einem planmäfsigen akademischen Studium in ihm rege; er bezog 1821 als Student die Universität Erlangen, siedelte aber im selben Jahre (die Angabe „Juli 1822" S. 31 ist jedenfalls ein Druckfehler) nach Tübingen über, um 1823 wieder nach Erlangen zurückzukehren.

Die besonders durch seine Tübinger Freunde, Wurm u. A. angeregte Beschäftigung mit pädagogischen Fragen liefs in ihm den Plan reifen, „Schulmeister zu werden" und gegen Schellings Willen eine Lehrstelle an der Fröhelschen Erziehungsanstalt in Keilhau anzunehmen, wo er trotz der dort herrschenden wunderlichen, drastisch geschilderten Grundsätze zwei Jahre blieb, bis allmälig auch in ihm die Kritik erwachte. Er sagte Keilhau Valet und ging 1826 auf Einladung seines Freundes Wurm als Lehrer an die von Mayo nach Pestalozzis Grundsätzen geleitete Erziehungsanstalt in Epsom bei London. Aber schon 1827 treffen wir ihn in Paris, das ihm im Gegensatze zu England sehr wenig gefiel, wozu sein schmaler Geldbeutel wohl einiges beitragen mochte. Er fühlte sich vereinsamt; aber seine Stimmung änderte sich rasch, als er alte Erlanger und Tübinger Freunde traf und mit ihnen die Vorlesungen Gay Lussacs, Dumas', Thenards, Pouillets hörte oder schwänzte. Privatstunden mufsten ihm die Mittel zu seinem Unterhalt liefern; auch trug er sich mit dem Plane, das Lehrbuch von Berzelius ins Englische zu übersetzen[1]).

1828 (S. 88 steht 1824) ging er wieder nach England zurück; doch sollte sein Aufenthalt dort nur von kurzer Dauer sein, da ihm Peter Merian, Professor für Physik und Chemie an der Universität Basel, den Vorschlag machte, ihn während seiner Krankheit zu vertreten. Schönbein folgte dem Rufe. 1830 wurde er zum Doctor h. c. promovirt. Aber zu ruhigem Forschen und Arbeiten war die Zeit nicht geschaffen. Die Pariser Julirevolution brach aus und erschütterte Europa. Auch im Kanton Basel erhob sich das Land gegen das aristokratische Regiment der Stadt; beiderseits griff man zu den Waffen, und Schönbein kämpfte mit dem Schwerte und der Feder für seine neue Heimath. Als der Friede wieder hergestellt und der Fortbestand der Universität gesichert war, wurde er 1835 zum ordentlichen Professor der Chemie und Physik ernannt. Wenige Wochen darauf tritt er in den Ehestand.

Noch im selben Jahre legt er der „Naturforschenden Gesellschaft" die erste seiner epochemachenden Arbeiten

[1]) Vgl. Rdsch. 1899, XIV, 425.

über die „Passivität des Eisens“ vor, welche an eine schon vorher bekannte Thatsache anknüpfte, aber durch die Art ihrer Durchführung das gröfste Aufsehen erregte und Faraday und Berzelius beschäftigte. Eine dabei gefallene Bemerkung des erstereu führte ihn auf die Untersuchung der Elektricitätserregung in der Voltaschen Säule, bezüglich deren sich dazumal die „Contactisten und Chemisten“ erhittert befehdeten. Die von Schönbein aufgestellte und verfochtene Theorie derselben ist noch heute in Geltung. Wir müssen es uns versagen, auf die in Herrn Kahlbaums Schrift ausführlich besprochenen Arheiten Schönheins auf diesen Gebieten einzugehen; sie geben uns einen Einblick in die Werkstatt dieses durchaus originellen Geistes, der stets seine eigenen Wege wandelte. Schönbein nimmt unter den Chemikern seiner Zeit eine Ausnahmestellung ein, die ihn allerdings auch mehr und mehr isolirte. Schon 1843 sprach er es aus, dafs eine innigere Vereinigung von Physik und Chemie für den theoretischen Fortschritt der letzteren unbedingt nöthig sei, während er für die mächtig emporblühende organische Chemie kein Verständnifs hatte. Ihm erscheinen, wie er sich Faraday und Liebig gegenüber äufserte, „die abertausend organischen Verbindungen, welche die Thätigkeit der Chemiker zu Tage fördert, in keinem anderen Lichte als die endlose Zahl von Figuren, die man mit Hülfe des Kaleidoskops erhält“. Auf dem gleichen Standpunkte standen übrigens alle seine Freunde, Faraday, Graham, Grove. Liebig sagt von der damals herrschenden Typentheorie, der Einordnuug der organischen Verbindungen unter die drei Typen (H_2, H_2O, NH_3), dafs hierhei dieselhen wie Kattunmuster in drei Packete gezwängt werdeu, auf denen das einfachste Muster oben aufgeklebt ist. (G. Ohm ist nicht, wie S. 145 angegeben, Professor an der Industrieschule, sondern an der 1868 aufgehobenen polytechnischen Schule in Nürnberg gewesen.)

Ref. kann nur den Wuusch aussprechen, dafs die ausgezeichnete Lebensheschreihung des Entdeckers der Passivität des Eisens, des Ozons und der Schiefsbaumwolle iu dem Leserkreise der Rundschau eine recht weite Verbreitung finden möge. Bi.

Fritz Römer und Fritz Schaudinn: Fauna arctica. Eine Zusammenstellung der arktischen Thierformen mit besonderer Berücksichtigung des Spitzbergengebietes aufgrund der Ergebnisse der deutschen Expedition in das Nördliche Eismeer im Jahre 1898. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben. I. Bd., 1. Lfg.: Einleitung, Plan des Werkes und Reisebericht. 84 Seiten Text. Mit 2 Karten und 12 Abbildungen im Text. (Jena, Gustav Fischer.)

Mit der vorliegenden, einleitenden Ahtheilung beginnt ein Werk zu erscheinen, das für die Lösung thiergeographischer Probleme von gröfster Bedeutung zu werden verspricht. Indem es eine zusammenfassende Uebersicht über die sämmtlichen bisher aus der Arktis bekanut gewordenen Thierformen bieten, darau eine Vergleichung der Formen innerhalb der einzelnen arktischen Gebiete schliefsen will und endlich eine Vergleichung zwischen den Faunen beider Pole anstrebt, will es die erste gründliche Gesammtschilderung der arktischen Thierwelt liefern, die Frage nach der Circumpolarität der nordischen Thiere klären und nach Kräften lösen und die Beziehungen zwischen der Fauna der Arktis und der der Antarktis ergründeu helfen. Der Plan zu dem Werke entstand nach einer Reise, die die Verff. im Jahre 1898 um Spitzbergen herum und bis nach Archangel geführt und die eiue aufserordentlich umfangreiche zoologische Ausbeute ergeben hatte.

Aus der Schilderuug ihrer Fahrt, die die Verff. zunächst darbieteu, sind zwei Ergebnisse besonders bedeutungsvoll: 1. Es gelang die endgültige geographische und zoologische Erforschung der König Karls Inseln — eines Gebietes, mit dessen erster Erforschung hekanntlich Kükenthals Name zumeist verknüpft ist — und 2. es wurde im Nordeu von Spitzhergen auf 81° 32′ hart an der Festeiskante eine Tiefe aufgefunden, wie sie bisher für Spitzbergen noch völlig unhekanut war. Die heiden Forscher haben damit den südlichen Rand jener grofsen Tiefe erreicht, die Nansen zuerst entdeckt hat. Während jedoch Nanseu die Tiefe nur auslothen konnte, haben die Herren Römer uud Schaudinn sie bereits in ihrer Thierwelt aufzudeckeu begonnen — haben auch gefunden, dafs die Tiefe in Form einer Gabel von Norden her jäh in die Flachseen Ost- und Westspitzhergens aufsteigt, wobei eiu kurzer Nehenast vou Westen her in die Hinlopenstrafse einbiegt.

Die höchst eigenartige Tiefseefauna, die am Rande dieser „Nansen-Rinne“ entdeckt wurde, ist zumtheil derart beschaffen, dafs sie Nansens Auffassung vom Polarbecken als eines abgeschlossenen Binnensees stützen würde, zum anderen Theile aber scheint sie stark mit der Tiefseefauna des Atlantic übereinzustimmen, womit sie natürlich eine Verbindung der beiden Tiefen beweisen würde. Auf das entscheidende Wort in dieser Frage, das eiuer — die Endresultate bietenden — Schlufsbetrachtung der Fauna arctica beschieden sein wird, darf mau gespannt sein.

An ihre mit Wärme, Frische uud Klarheit geschriebene Reiseschilderung knüpfen die Verff. eine allgemeine Charakteristik der von ihnen untersuchten arktischen Gebiete. Von den je nach der Oertlichkeit ganz verschiedenen geologischen, hydrographischen uud biologischen Verhältnissen der Spitzbergensee hängt in ausgeprägter Weise die Bodeufauna ab. Rings um Spitzbergen breitet sich eine Flachsee von 200 bis 300 m Tiefe aus, die erst weit im Westen und weit im Osten steil ahstürzt. Westspitzbergen hat Fjordcharakter, der Osten ist das Land der Inseln und Strafsen. Drüben ist der Meeresgrund eben und mit feinem Gletscherschlamm bedeckt, hüben ist er zerklüftet, zackig, und feiuer, fetter Lehm oder blauer Mud füllt die Thäler und Mulden aus. In den Strafsen strömt ein Gezeiteustrom über den nackten Fels. Nuu steigt an der Westküste der warme und stark salzige Golfstrom herauf, und auf das Nord-Ost-Land stöfst der Polarstrom, der von Nordeu herabsteigt, kaltes Wasser führt und salzarm ist. Zwischen beide Ströme schiebt sich Spitzbergen wie ein Bollwerk, das sie treunt, doch in den Suuden und Strafsen des Osteus mischen sich beide Strömungen. Von den Planktonorganismen, die sie mit sich führen, sterheu in diesem Mischgebiet alsbald alle die ab, welche die andere Wassertemperatur nicht vertragen können, sowie alle die, denen der veränderte Salzgehalt nicht günstig ist. Diesen ununterbrochenen Regen von Thierleichen nutzen die Hydroiden und Bryozoen aus. Festsitzende Thiere charakterisiren deu Osteu, und die Verhältnisse des Westens bieten kriechenden Thieren — wie den Echinodermen — günstigere Lebensbedingungen. Eine Mittelstellung nimmt der Storfjord ein.

Merkwürdig ist, dafs dem Meere um Spitzbergen bis zu 10 m Tiefe eiue Litoralfauna fast vollständig fehlt. Der Grund dafür liegt in dem Eise, das im Winter bis zum Boden reicht, im Sommer aber gemeinsam mit den brandenden und treibenden Wellen jede Ansiedelung verhindert.

Ein ganz eigenartiges Gepräge hat die Bodenfauna der Nansen-Rinne. Die Charakterthiere dieser Tiefe sind gewisse Gattungen von Kieselschwämmen, die bisher überhaupt noch nicht aufgefundeu worden siud. Die Nadeln der abgestorbenen Spongien bilden ein dichtes Filzwerk, dessen Lücken mit äufserst feinem Schlamm ausgefüllt sind, und auf diesem eigenartigen Grunde schwimmen mit ihreu blasig angeschwollenen Basaltheilen nicht nur die Hexactinelliden, sondern auch die Alcyoniden, Actinien, Pennatuliden u. s. w. Selbst eine Foraminifere,

die Stortosphaera, hat sich diesem Boden anbequemt. An steinigen Küsten beinahe kugelig, flacht sie sich am Rande der Nansen-Rinne allmälig bis zur flachen Scheibe ab. — Ein besonders glücklicher Fund besteht in der Proneomenia, einem Urmollusk, von der bisher überhaupt erst fünf Exemplare bekannt geworden sind.

Bei den Planktonfängen ist Alfred Walters Beobachtung, dafs die Planktonthiere, die mit dem Golfstrom in die Arktis kommen, auch im Sommer nur am Abend in die obersten Wasserschichten heraufsteigen, bestätigt worden. Ferner ist desselben Forschers Gedanke, dafs gewisse Organismen als Strömungsweiser dienen können, um vieles greifbarer geworden. So konnte an den folgenden drei Befunden erwiesen werden, dafs 1898 der Golfstrom sich abnorm weit nach Norden ausgedehnt hatte: 1. Die Planktonfänge waren diatomeenarm, und Armuth an Diatomeen spricht für warme Strömungen, 2. Thierschwärme, die sonst in arktischen Strömen aufgetreten sind, waren nicht vorhanden und 3. zweifellos hocharktische Thiere — wie Dipbycs arctica und Krohnia hamata — erschienen in lebenskräftigen Exemplaren erst in den Tiefenfängen über dem 81. Grade.

Aus dem sehr reichhaltigen Kapitel über die Landthiere und die Eisthiere seien kurz folgende Ergebnisse registrirt: Der Eisbär findet sich um den ganzen Pol herum; er ist an das Eis und die Robben gebunden, darum geht er, mit den Jahren wechselnd, so weit nach Süden, als er diese beiden Bedingungen für sein Gedeihen findet. Der Eisfuchs lebt ebenfalls rings um den Pol herum, nur geht er erheblich weiter nach Süden als der Eisbär. Weifs- und Blaufüchse sind nur Farbenvarietäten. Am spitzbergischen Renthier interessirt besonders die immer noch schwierige Frage, wie es nach Spitzbergen gekommen ist. Die Verff. meinen: vielleicht von Nowaja-Semlja über Franz-Josephsland — wobei sie namentlich den anerkannten Wandertrieb der Renthiere, ihre erstaunliche Schwimmfähigkeit und ihre Ausdauer im Hungern zur Erklärung heranziehen. — Der Lemming mufs aus der Fauna Spitzbergens gestrichen werden. — Das Walrofs ist ein hocbarktisches Thier, das bis zur südlichen Eisgrenze vorkommt. Es lebt übrigens nicht blofs von Muscheln, sondern auch von Fischen, selbst von Seevögeln und Robben, wie die Verff. aufgrund eigener Beobachtungen und der sicherer Gewährsmänner feststellen konnten. — Aufser diesen Säugern wurden noch drei Seehundsarten angetroffen.

Von der Ausbeute an Vogelarten verdient besondere Beachtung, dafs die Xema sabinei als Brutvogel auf Spitzbergen angetroffen wurde. Selbst in der Vogelfauna prägte sich die 1898 so abnorm weit reichende Wirkung des Golfstromes aus. Ostspitzbergen, das sonst immer arm an Vögeln gefunden worden ist, war diesmal reich bevölkert. — In Summa wurden 28 Vogelarten erbeutet.

Viel Sorfalt haben die Verff. auch der Erforschung des süfsen Wassers gewidmet. Doch versprechen sie darüber eine besondere Studie, an die sie die Schilderung eines sehr merkwürdigen Relikteusees auf Kildin an der Murmanküste anschliefsen werden. Krumbach.

H. Potonié: Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Geologen. Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. (Berlin 1899, Ferd. Dümmler.)

Dieses Lehrbuch von etwa 400 Seiten Text wird nicht nur denjenigen willkommen sein, denen die gröfsereu phytopaläontologischen Werke nicht zugänglich sind, sondern es gewinnt auch einen besonderen Werth durch das vom Verf. befolgte Princip, die Bedürfnisse des Geologen zu berücksichtigen, während die vorhandenen Compendien die botanischen Anforderungen in den Vordergrund stellen.

Der Haupttheil des Buches zerfällt in zwei Abschnitte. Im ersten werden die fossilen Pflanzenreste in systematischer Folge vorgeführt und charakterisirt, wobei über zwei Drittheile auf die Besprechung der Pteridophyten entfallen und der Rest zum gröfsten Theil den Gymnospermen zugute kommt, während nicht blofs den wenig wichtigen niedrigen Kryptogamen, sondern auch den Angiospermen nur ein paar Seiten gewidmet sind. Diese ungleiche Berücksichtigung der älteren und der jüngeren Pflanzenreste erklärt sich aus Gründen, die wir mit folgenden Worten des Verf. wiedergeben wollen (S. 351):

„Der Pflanzenpaläontologe ist bei dem gegenwärtigen Stande seiner Disciplin wohl in der Lage, aufgrund einiger pflanzlicher Reste unter günstigen Umständen die Formationen des Mesolithicums und Kaenolithicums zu bestimmen, also z. B. anzugeben: die Reste stammen aus der Trias, dem Jura, der Kreide, dem Tertiär, dem Quartär; aber hiermit ist dem Geologen, dem meist aus anderen Gründen die Formationen schon bekannt sein werden, oft wenig gedient, wenn auch in Specialfällen, wenn nämlich genügende thierische Reste nicht vorhanden sind, eine solche Angabe grofsen Werth haben kann. Anders und weit günstiger liegen die Verhältnisse im Paläolithicum. Bei dem Ueberwiegen der pflanzlichen Reste gegenüber den thierischen speciell im Carbon ist der Geologe hier bezüglich der Horizonthestimmungen auf den Pflanzenpaläontologen angewiesen; auch das Rothliegende, namentlich das Unter-Rothliegende, das sich übrigens hinsichtlich seiner organischen Einschlüsse unmittelbar an das Carbon anschliefst, so dafs es mit diesem als dessen oberster Horizont zusammengethan werden könnte, wird aufgrund der pflanzlichen Einschlüsse gegliedert."

In dem zweiten, geologischen Abschnitte bespricht Verf. zuerst die Betheiligung der Pflanzen an der Zusammensetzung der Erdrinde, wobei er die Frage der Autochthonie und Allochthonie eingehend erörtert; hierauf behandelt er die Vertheilung der verschiedenen Floren auf die einzelnen Formationen und giebt eine Charakteristik der fossilen Floren. Silur und Devon werden als erste Flora zusammengefafst. Ihr folgen sechs Carbonfloren und diesen drei Floren des Rothliegenden. Die elfte Flora ist die des Zechsteins. Ihr schliefst sich an die permo-triassische Glossopteris-Facies. Dann folgen die Floren der Trias, des Jura, der Kreide, des Tertiärs und des Diluviums, welch letztere sich nach den verschiedenen Eiszeiten gliedert.

Viel Anregendes bieten auch die einleitenden Abschnitte über die Art der fossilen Pflanzenreste und Spuren, die Andeutungen über die in früheren Zeitperioden herrschenden klimatischen Bedingungen, wie sie sich aus der Zusammensetzung der Floren und den morphologischen Verhältnissen der Pflanzenorgane erschliefsen lassen, sowie die Ausführungen über vermeintliche und zweifelhafte Fossilien, die Verf. ziemlich ausführlich behandelt.

Das Titelbild zeigt eine in Farben ausgeführte Landschaft der Steinkohlenzeit, wie sie der ersten Carbonflora entsprechen würde. Mit geringen Veränderungen ist diese Darstellung im vergröfserten Mafsstabe von Herrn Potonié mit Unterstützung der Direction der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin in Form einer Wandtafel herausgegeben worden, die mit der beigegebenen illustrirten Erläuterung zur Anschaffung für Unterrichtsanstalten warm empfohlen werden kann, da sie keine Phantasiegebilde vorführt, sondern sich streng an das hält, was durch die paläontologische Forschung mit Sicherheit festgestellt worden ist. (Verlag von Gebr. Borntraeger, Leipzig 1899.) F. M.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 15. März las Herr Möbius „Ueber die Grundlagen der ästhetischen Beurtheilung der Säuge-

thiere". Er setzte aus einander, dafs die Form und verhältnifsmäfsige Gröfse der Körpertheile, die Art der Fortbewegung, die Länge, Dichte und Farbe der Haare, sowie die aus der Haltung und Bewegung des Körpers erschlossene Kraft, Leistungsfähigkeit und psychische Stimmung die Grundlageu für die ästhetische Beurtheilung der Säugethiere aller systematischen Abtheilungen lieferu. — Herr Fuchs legte eine Mittheiluug des Herrn Prof. M. Krause in Dresden vor: „Ueber eine Klasse von Differentialgleichungen zweiter Ordnuug, welche durch elliptische Functiouen integrirbar sind". Dieselbe bezieht sich auf gewisse homogene, lineare Differeutialgleichungen zweiter Ordnung, deren Coefficienten sich als ganze rationale Fuuctionen der unabhängigen Veränderlichen oder bei Einführung einer neuen, unabbäugigen Veränderlichen als gewöhnliche, doppelt periodische Functionen darstellen lasseu. Die Integration derselben wird auf die Integratiou eiuer linearen, homogenen Differentialgleichung dritter Ordnung durch eine ganze Function zurückgefihrt und in einem speciellen Falle völlig zu Ende geführt. — Herr van't Hoff überreichte eine Abhandlung des Professors an der forstwissenschaftlichen Akademie in Tharandt Herrn Heinrich Vater: „Einige Versuche über die Bildung des maritimen Anhydrits". Diese Arbeit enthält nebeu ausführlicher Darstellung der betreffeuden Literatur neue Ergebnisse über die Bildungsverhältnisse der verschiedeuen Hydrate von Calciumsnlfat und stellt besonders für das Hydrat $CaSO_4 . {}^1/_2 H_2O$ fest, dafs es aus eiuer gesättigten Magnesiumchloridlösung oberhalb der gewöhnlichen Temperatur, jedoch schon unterhalb 40°, eutsteht.

Bei einem Versuche, die von Alters her bekanute und auch jetzt noch angewandte Wirkung des Arsenik bei bestimmten Krankheiten physiologisch zu erklären, fand Herr Armaud Gautier mittels eines in einer besonderen Mittheiluug ausfübrlich beschriebenen Verfahrens, dafs Arsenik eiu normaler Bestandtheil des Thierkörpers und in besonderen Organen localisirt ist. In der Schilddrüse des Hundes, des Schweines, des Schafes und des Meuscheu konnte Arsenik nachgewiesen werden, und zwar beim Meuscheu in der Menge von 1 mg in 127 g der frischen Drüse; ferner wurde Arsen in geriugerer aber sicher erkeunbarer Menge gefunden in der Thymusdrüse uud im Gehirn, während die Haut diese Substanz nur spurenweise euthielt. Andere Organe und das Blut waren hiugegen frei. Herr Gautier macht es weiterhin sehr wahrscheinlich, dafs das Arsenik als Bestandtheil der Zellkerne an Nucleïn gebunden sei nnd ein Gegenstück zu den phosphorhaltigen Nucleïnen der Kernsubstanzen bilde.

Durch weitere, sehr eiugebeude Uutersuchung der Organe bei Thieren und Meuschen konnte Herr Gautier die Anwesenheit von Arsenik ferner nachweisen in der Milchdrüse (0,13 mg auf 100 g des frischen Organes), in den Haaren und Nägeln des Menschen, wie im Haar und Horn der Thiere, in der Haut, der Milch und den Knochen (in letzteren Organen spurenweise in absteigender Reihe). Hingegen wurde Arsenik nicht gefunden: in Leber, Niere, Milz, Muskeln, Hoden, Zirbeldrüse, Pancreas, Schleimhaut, Zellgewebe, Speicheldrüse, Eierstock, Uterus, Knochenmark, Blut, Urin. Die Fäces haben in 260 g nur unendlich kleine Spuren Arsenik ergeben, so dafs die von einem Erwachsenen ausgeschiedenen Mengen keine nachweisbaren Spuren enthalten. Ueber die Quelle des Arseniks ergaben die Untersuchungen der Nahruugsmittel, dafs er in Brod, Fleisch, Eiern und Fischen fehlt, hingegen in sehr geringer Menge in den Gramineeu, in Koblrüben, Kohl, Kartoffeln und anderen vegetabilischen Nahrungsmitteln vorkommt. Ausgeschieden wird er durch die Haut in Haaren und Horngebilden; auch durch die Milch. Bei gericbtlich-chemischen Untersuchungeu, wo es sich um den Nachweis vou Arseuik im Körper handelt, wird mau ausschliefslich die in der Norm arsenfreien Organe im Auge behalteu und auf Arsengehalt prüfen müssen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 929, 936; 1900, T. CXXX, p. 284.)

Die mediciuische Facultät der Berliner Universität hat dem Naturforscher Dr. med. Rudolph Amandus Philippi in Santiago (Chile) zu der fast einzig dastehenden Feier des siebzigjährigen Doctorjubiläums eine Adresse übersandt. — Auch die deutsche botauische Gesellschaft liefs dem Jubilar durch den deutscben Consul eiue Adresse überreichen.

Die Royal Irish Academy hat in ihrer Jahressitzung zu Ehrenmitgliedern erwählt die Herrn: Alex O. Kowalewsky (Petersburg), J. A. Gaudry (Paris), P. G. Tait (Edinbnrg), J. H. van't Hoff (Berliu), J. J. Thomson (Cambridge).

Ernannt: Privatdocent Prof. Dr. O. Bürger an der Universität Göttiugen zum Professor der Zoologie uud Director der zoologischen Abtheilung des Landesmuseums in Santiago, Chile. — Privatdocent der Geologie an der Uuiversität Basel Dr. A. Osann zum aufserordentlichen Professor. — Privatdocent Dr. M. Smoluchowski von Smolau zum aufserordentlichen Professor der theoretiscbeu Physik an der Universität Lemberg. — Dr. Harris Hancock zum Professor der Mathematik au der Universität von Cincinnati. — Frederick O. Grover zum Professor der Botanik am Oberliu College. — Privatdocent Dr. Fünfstück zum Professor der Botanik an der tecbuischen Hochschule in Stuttgart.

Habilitirt: Prof. Dr. Ed. Buchner von der landwirthscbaftlicheu Hochschule in Berlin an der Universität.

Gestorben: Am 18. März iu Kopeuhagen der Docent der Botanik nnd Inspector am botauischen Museum Dr. Hjalmar Kiärskon, 64 Jahre alt. — Am 21. März Professor des Maschineningenieurwesens an der technischen Hochschule in Prag, Heinrich Gollner, 58 Jahre alt. — Am 24. März der Professor der Paläontologie au der Universität Wieu, Dr. Waagen, 59 Jahre alt. — Am 9. März in New York der frühere Professor der Chemie am Darmouth College Dr. Oliver Payson Hubbard, 91 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den Veränderlichen des Miratypus erreicht im Mai nur R Leonis eine gröfsere Maximalhelligkeit, nämlich etwa 6. Gröfse nm den 5. Mai. Der Ort des Sternes, bezogen auf das mittlere Aequiuoctium 1900,0, ist $AR = 9\,\mathrm{h}\ 42{,}2\,\mathrm{m}$, Decl. $= +11°\,53'$, die Periode beträgt 313 Tage. Der Stern ist stark roth gefärbt („blutroth") und besitzt ein Spectrum des III. Typus mit scbarf gezeichneten Absorptionsbäudern.

Eineu neuen, stark veränderlichen Stern vou kurzer Periode bat Stanley Williams im Schwan entdeckt. Herr Deichmüller in Boun hat in dortigen älteren Beobachtuugen Gröfsenangahen zwiscben 7,0. und 9,5. Gröfse gefuuden; einmal ist der Stern beim Durchmustern der Gegeud überhaupt unbemerkt geblieben. Nach einer neuen Beobachtung ist die von S. Williams angegebene Periode von 31 Tagen nicht zutreffend, vielmehr scheint die Periodenlänge nur 15 Tage zu betragen. Der Stern steht (1900,0) in $AR = 20\,\mathrm{h}\ 29{,}6\,\mathrm{m}$, Decl. $= +46°\,15'$.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 14. April 1900. Nr. 15.

Fünfundzwanzig Jahre stereochemischer Forschung.

(Rückblicke und Ausblicke.)

Von Prof. Dr. P. Walden in Riga.

(Original-Mittheilung.)

(Fortsetzung.)

Hiermit ist unsere Schilderung des Entwickelungsganges der Stereochemie des Kohlenstoffs beendigt. Eine Stereochemie des Stickstoffs war 1874 von van't Hoff nicht beabsichtigt und von Le Bel nur in allgemeinster Form unter Hinweis auf ein asymmetrisches, fünfwerthiges Stickstoffatom gestreift worden; die Entstehung der Lehre vom Kohlenstofftetraëder wurde durch eine wissenschaftliche Nothlage bedingt, für eine Lehre von der räumlichen Lagerung der Stickstoffatome lag dagegen kein Bedürfnifs vor. Erst als neue und durch die herrschenden Structurformeln nicht mehr erklärbare Thatsachen entdeckt wurden, da ward der äufsere Anstofs zur Ausdehnung der van't Hoff-Le Belschen Principien auch auf das Stickstoffatom gegeben; war es Wislicenus' denkwürdige Untersuchung vom Jahre 1873, welche als die directe Ursache für die Schaffung der Stereochemie durch van't Hoff zu betrachten ist, so haben wir an die Spitze der Betrachtung über die Stereochemie des Stickstoffs eine Entdeckuug von H. Goldschmidt zu stellen, welche bereits im Jahre 1883 gemacht wurde, — die Entdeckuug der isomeren Benzildioxime[1]). Längere Zeit stand diese Thatsache vereinzelt, bis 1887 E. Beckmann[2]) auch für das Beuzaldoxim zwei Modificationen nachweisen konnte; das chemische Interesse für die Körperklasse der Oxime nahm immer mehr zu, als im nächsten Jahre V. Meyer und K. Auwers[3]) für die Goldschmidtschen Benzildioxime Structurgleichheit nachwiesen, während Beckmann für seine beiden Benzaldoxime verschiedeue Structur annahm. Zur Erklärung der Benzildioxim-Isomerie brachten V. Meyer und Auwers eine Hypothese in Vorschlag, die — bei Abwesenheit von asymmetrischen Kohlenstoffatomen — uuter Annahme von beschränkter Drehbarkeit der beiden gesättigten Kohlenstoffatome x im System

$$\begin{array}{l} C_6H_5—\overset{x}{C} = NOH \\ \quad\quad\quad\quad | \\ C_6H_5—\underset{x}{C} = NOH \end{array}$$

drei isomere Configurationen ermöglichte; gleichsam als Bestätigung ihrer Hypothese fanden beide Autoren alsbald auch dies dritte ebenfalls structuridentische Benzildioxim. Die Hypothese von V. Meyer und Auwers erklärt also die Existenz der drei Dioxime des Benzils durch eine Kohlenstoffisomerie, wogegen die Isomerie der anderen Oxime (Aldoxime u. a.) oder Hydroxylaminderivate durch wesentlich andere Ursacheu bedingt sein sollte. Es ist das Verdienst wiederum vou H. Goldschmidt[1]), durch Experimente die Unhaltbarkeit der ebeu angedeuteten Scheidung der Oxime uud damit auch der Hypothese von V. Meyer und Auwers dargelegt zu habeu. Die Isomerie sowohl der Benzaldoxime, als auch der Benziloxime, die je structurgleich siud, beruht auf der gleichen Ursache und ist eine stereochemische, die durch die bisherigen Hypothesen nicht erklärt wird. Unter Zugrundelegung dieser Goldschmidt'schen Befunde veröffentlichten 1890 A. Werner und Hantzsch[2]) ihre Abhandlung über „räumliche Anordnung der Atome in stickstoffhaltigen Molecülen"; indem die Forscher von dem Satz ausgehen, dafs „die drei Valenzen des dreiwerthigen Stickstoffs mit dem Stickstoffatome selbst nicht unter allen Umständen in einer Ebene liegeu", uud iudem sie das von van't Hoff für zweifach gebuudeue Kohlenstoffatome entwickelte Princip auch auf die Doppelbindung von Kohlenstoff-Stickstoff (C=N—) und Stickstoff-Stickstoff (—N=N—) übertragen, gelangen sie zu einer überrascheud einfachen Deutung aller bisher bekanuten Isomerien bei deu Aldoximen, Ketoximen, Oximidocarbonsäuren, Diazokörpern u. s. w.; die Analogie mit der geometrischen Isomerie beim Aethylenkohlenstoff tritt ohue weiteres hervor.

Während H. Goldschmidt[3]) sogleich die Werner-Hantzschsche Hypothese aunahm, hat V. Meyer dieselbe bekämpft[4]). Dank der unermüdlichen Weiterdurchforschung[5]) dieses Gebiets durch Hantzsch

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 16, 2176 (1883).
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 20, 2766.
[3]) Ber. d. d. chem. Ges. 21, 784; 22, 705; 23, 590.

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 22, 3114 (1889).
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 23, 11 (1890).
[3]) Ber. d. d. chem. Ges. 23, 2177 (1890).
[4]) Ber. d. d. chem. Ges. 23, 597, 2403.
[5]) Ber. d. d. chem. Ges. 24, 13 bis 61; 25, 2164, 3511, sowie die folgenden Jahrgänge. Hantzsch uud

und Werner ist ihre Hypothese zu immer weiterer Anerkennung gelangt, namentlich seitdem auch von anderen Forschern (Angeli, Franchimont, v. Miller und Plöchl, Kehrmann, Auwers, H. Goldschmidt, Behrend, Smith, Schall, Marckwald, Anschütz, Lossen u. A.) zahlreiche von der Hypothese geforderte Isomere aufgefunden worden sind und seitdem auch van't Hoff[1]) die Anschauungen von Werner und Hantzsch sich zu eigen gemacht hat. Auch von physikalisch-chemischer Seite sind die Oxime einem eingehenden Studium unterworfen worden; so haben z. B. Trapesonzjanz und Brühl dieselben spectrochemisch erforscht und über die Stabilität der stereoisomeren Oxime haben Carveth, Cameron, Abegg Untersuchungen angestellt.

Ist nun die Stereoisomerie der Aldoxime, Aldoximcarbonsäuren, Ketoxime, Hydroximsäuren und Dioxime, Hydrazone und Carbazide genügend geklärt und eindeutig bestimmt worden, so ist andererseits die Frage nach der Configuration der Diazokörper a—N=N—b noch immer nicht erledigt. Während Hantzsch die beiden Gruppen von Diazoverbindungen als structuridentisch und stereoisomer deutet, werden diese Verbindungen (normale und Isodiazo-) von anderen Forschern, namentlich von Bamberger, als structurverschieden angesehen[2]).

Ueber die Stereochemie des ringförmig gebundenen Stickstoffs ist namentlich von Ladenburg experimentelles und theoretisches Material erbracht worden. Durch Erhitzen des Coniins und des Pipecolins hatte Ladenburg (1892) active Producte — Isoconiin und Isopipecolin — erhalten, die andere Eigenschaften besafsen, als die ursprünglichen Basen; diese Thatsachen veranlafsten Ladenburg, eine Configurationsänderung in dem Stickstoffring anzunehmen und eine Hypothese des dreiwerthigen, asymmetrischen Stickstoffs zu entwickeln. Indessen ist durch Marckwald und Wolffenstein der Beweis geführt worden, dafs die für stereoisomer gehaltenen Basen (Isoconiin, Isopipecolin) nur Gemische der ursprünglichen Körper (Rechtsconiin und Rechtspipecolin) mit ihren racemischen (inactiven) Formen sind[3]). Eine etwaige optische Activität des dreiwerthigen, asymmetrischen Stickstoffs erscheint an sich möglich, wenn nach Werner und Hantzsch die drei ungleichen Radicale an den drei Ecken eines Tetraëders befindlich gedacht werden, während die vierte Ecke vom Stickstoffatom selbst eingenommen wird; trotz dieser Asymmetrie des Tetraëders haben die bisherigen Spaltungsversuche — von Krafft, Behrend und König, Ladenburg — nur ein negatives Ergebnifs geliefert[1]).

Kann der dreiwerthige Stickstoff stereochemisch als erfolgreich bearbeitet gelten, so stellte die Stereochemie des fünfwerthigen Stickstoffs noch bis zum Jahre 1899 ein eigenthümliches Wesen dar, das durchaus nicht dem Berzeliusschen Ideal von der Chemie entsprach, indem gerade das Umgekehrte von dem Geforderten, nämlich 99 Proc. Theorie und 1 Proc. Handwerk, vorlag. Schon 1877 (bezw. 1878) hatte van't Hoff[2]) Betrachtungen über die räumliche Anordnung eines fünfwerthigen Stickstoffatoms in der Molekel veröffentlicht, indessen blieben sie unverwerthet; erst das Jahr 1888 brachte einen Zuwachs durch die Speculationen von Willgerodt, denen sich vom Jahre 1890 ab präcisere Betrachtungen desselben Forschers, ferner die Ansichten von Behrend, Bischoff, Vaubel u. A. anschlossen. Das empirische Material stand nun in keinem Verhältnifs zu diesen zahlreichen theoretischen Erwägungen und Modellen für den fünfwerthigen Stickstoff; es lag nur eine, zudem nur an einzelnen Beispielen nachgewiesene Art von krystallographischer Isomerie vor, indem zuerst Le Bel, nach ihm Schryver und Collie gefunden hatten, dafs Halogen- und Platinsalze von Ammoniumbasen, je nach der Gröfse (und Beweglichkeit) der am Stickstoff befindlichen, organischen Radicale, in einer oder in zwei Krystallformen isolirt werden können, die verschiedene Stabilität und den Uebergang der labilen in die stabile Form erkennen liefsen. Diesen Ergebnissen fügte neuerdings E. Wedekind weiteres Material hinzu, das berufen war, die Stereochemie des fünfwerthigen Stickstoffs ungeahnt schnell in eine neue Phase ihrer Entwickelung zu versetzen. Wedekind konnte als Erster den erschöpfenden Nachweis erbringen, dafs es aufser der krystallographischen noch eine chemische Isomerie giebt, indem bei der Einführung zwar der gleichen Reste, aber in verschiedener Reihenfolge, z. B. zwei stereoisomere Phenylmethylallylbenzylammoniumjodide erhalten werden, die physikalisch (Schmelzpunkt, specif. Gew. etc.) und krystallographisch verschieden und nicht in einander umwandelbar sind[3]). Die Bedeutung der Entdeckung Wedekinds trat in eine noch schärfere Beleuchtung, als es Pope und Peachey (s. o.) gelang, das eine der erwähnten Isomeren in die optisch activen Componenten zu spalten und diese rein zu isoliren; hiernach kann die von Le Bel theoretisch

---

Miolati, Zeitschr. f. physik. Chemie, 10, 1. Ausführliche Darlegung der Theorie in Hantzsch's Grundrifs der Stereochemie (1893), sowie in der französischen Uebersetzung von Guye-Gautier. Vgl. auch W. van Rhyn, Stereochemie des Stickstoffs. Zürich 1897.

[1]) Lagerung der Atome 1894, S. 127.

[2]) Vergl. die Polemik des letzten Jahres, Ber. d. d. chem. Ges. 32, 1717, 2043, 3135, 3633, sowie 33, 122 (1900); sowie Blomstrand, Journ. f. prakt. Chemie 53, 169; 54, 305 (1896); 55, 481.

[3]) Vergl. die Discussion in Ber. d. d. chem. Ges. 29, 43 u. 1293 (Marckwald), 1956 (Wolffenstein), Ladenburg, 422, 2706 ff. — Ueber geometrische Isomerie bei stickstoffhaltigen Doppelringen hat auch R. Willstätter (Ber. d. d. chem. Ges. 29, 936; 31, 1202) experimentelles Material geliefert.

[1]) Ueber inactive Isomere beim asymmetrischen, dreiwerthigen Stickstoff: v. Miller und Plöchl, Ber. d. d. chem. Ges. 29, 1466, 1732; 31, 2699.

[2]) Ansichten über organ. Chemie. 8° (1878). Lagerung der Atome, 127, 136 (1894).

[3]) Vergl. E. Wedekind, Zur Stereochemie des fünfwerthigen Stickstoffs. 1899 (Leipzig).

begründete und experimentell nicht einwandsfrei bewiesene Lehre vom asymmetrischen (activirbaren), fünfwerthigen Stickstoff als unzweideutig festgestellt gelten, — für die Chemie des fünfwerthigen, asymmetrischen Stickstoffs bricht eine neue Aera an, reich an neuen Problemen und Versuchen. Die von Wedekind so erfolgreich eröffnete Isolirung von stereoisomeren (inactiven) Ammoniumverbindungen muſs weitergeführt werden, um die maximale Anzahl[1]) der Isomeren zu ermitteln, und die Pope-Pcacheysche elegante Spaltungsmethode muſs auf alle derart erhaltenen Isomeren angewandt werden; alsdann werden wir diese experimentellen Grundlagen zur Aufstellung eines Modells des fünfwerthigen Stickstoffs verwenden können. Aufserdem müssen wir die neugewonnenen Einblicke in das Wesen des fünfwerthigen (asymmetrischen) Stickstoffs benutzen, um den dreiwerthigen, asymmetrischen Stickstoff einem erneuten, experimentellen Studium zu unterziehen, bezw. um die Frage nach der Spaltung der Typen $N(R_1R_2R_3)$, $N(R_1H) — N(R_2H)$, des ringförmig gebundenen, asymmetrischen Stickstoffs, der Carbodiimide[1]) u. s. w. wiederum und nach den neuen Methoden zu prüfen. —

In schnellem Fluge sind an uns die zahlreichen Aufgaben und die glänzenden Erfolge der Stereochemie während der ersten fünfundzwanzig Jahre ihres Wirkens vorübergezogen; wir haben ihren inneren Entwickelungsgang verfolgt und haben gesehen, wie aus einer Chemie des asymmetrischen Kohlenstoffatoms eine Stereochemie des Kohlenstoffs überhaupt erwachsen, wie alsdann, — durch die Thatsachen dringend gefordert und unter Zugrundelegung der am Kohlenstoff bewährten Principien — eine umfangreiche Stereochemie des dreiwerthigen Stickstoffs entstanden, und wie schliefslich, im Jubiläumsjahr der van't Hoff-Le Belschen Schöpfung, vor wenigen Monaten für die Stereochemie des asymmetrischen, fünfwerthigen Stickstoffs ein neues Fundament gelegt worden ist. Wir haben angedeutet, dafs und welche neuen Forschungen und Ziele die Stickstoffstereochemie in der nächsten Zukunft zu verfolgen haben dürfte, wir müssen aber auch derjenigen noch offenen Aufgaben gedenken, welche die Stereochemie des Kohlenstoffs zu lösen und für welche sie noch viele fleifsige Hände zu beanspruchen hat.

Durch die umfangreichen Studien von C. A. Bischoff, Zelinsky, Auwers, V. Meyer, Hell u. A. ist eine sehr mannigfaltige Schaar von alkylsubstituirten Bernstein-, Glutar- und Pimelinsäuren erschlossen worden, welche gemäfs der Theorie vom asymmetrischen Kohlenstoffatome oft in mehreren stereomeren Modificationen vorkommen; dem Typus ahcC — Cabd entsprechend, sind z. B. zwei optisch inactive Benzylmethylbernsteinsäuren ($HOOC.C_7H_7.H.C—C.CH_3.H.COOH$) bekannt, für beide Modificationen sieht die Theorie eine Spaltung in die optisch-activen Isomeren vor, — bisher ist jedoch noch keine der zahlreichen bisubstituirten Bernsteinsäuren, ausgenommen die „historische Traubensäure", gespalten worden. Das eben gestreifte Gebiet stellt aber nur einen kleinen Theil des noch unerledigten Arbeitsprogrammes vor, welches der optischen Spaltung hevorsteht: es existiren noch über 300 Stoffe, welche bisher nur in einer optischen Modification bekannt sind, zu ihnen gehören die wichtigen Klassen der Polysaccharide, Alkaloide, natürlichen Glucoside, Eiweifsstoffe, — sie alle zu inactiviren und zu spalten, bietet eine bedeutsame und nothwendige Arbeit.

Nach Pasteur „haben die künstlichen Körper keine Asymmetrie"[1]); wenn auch die hundert vollzogenen Spaltungen künstlicher (synthetischer) Stoffe in ihre activen, also asymmetrischen Modificationen, diese „voreingenommene Idee" Pasteurs widerlegt haben, so haben unsere synthetischen Versuche ein anderes wichtiges Problem, das in dem Pasteurschen Satz enthalten sein mag, bisher nicht gelöst, nämlich, aus symmetrischem Ausgangsmaterial direct einen optisch-activen Körper zu erzeugen, ohne die Spaltungsmethoden zu Hülfe zu nehmen, — diese Art von Synthese vollführen aber Pflanzen und Thiere mit Leichtigkeit.

Wenn wir die 800 optisch-activen Körper auf ihre Kohlenstoffzahl durchmustern, so fällt uns auf, dafs die geringste Anzahl von Kohlenstoffatomen, bei welchen optische Activität constatirt worden ist, drei beträgt, nämlich beim Propylenglycol

$$CH_3—\overset{H}{\underset{|}{C}}—OH;$$
$$\qquad\quad CH_2OH$$

die Theorie rechnet schon mit einem Kohlenstoffatom. Liegt dieser Erscheinung der Umstand zugrunde, dafs die zahlreichen asymmetrischen (inactiven) Körper mit nur einem Kohlenstoff für die Spaltung unbequem oder unzulänglich waren, wie z. B. Halogenderivate des Methans (etwa CHClBrJ), oder liegt es im Wesen der optischen Activität, dafs sie nur bei Anwesenheit mehrerer Kohlenstoffatome zu Tage treten kann? Sollten nicht systematische Versuche an geeigneten Methanderivaten, unter Benutzung der spontanen Spaltung und der Umwandlungstemperatur, angezeigt und aussichtsvoll sein?

Ein anderes überaus wichtiges Problem liegt seit dem Beginn der Stereochemie unbearbeitet.

Schon beim Bekanntgehen seiner Theorie (1874) hatte Le Bel (s. o.) auch für Aethylenverbindungen die Wahrscheinlichkeit der Activität abgeleitet; die experimentelle Prüfung geschah aber erst 1892 und thatsächlich lieferten Pilzwucherungen in Citrakon- und Mesakonsäurelösungen active Körper (Bull. soc. chim. [3] 7, 613), — alsbald konnte Le Bel jedoch sich überzeugen, dafs die Activität nicht durch diese Säuren, sondern durch Methyläpfelsäuren bewirkt worden war, welche durch Wasseraddition aus

[1]) Vergl. z. B. van't Hoff, Lagerung der Atome, 133, 136 (1894).

[1]) Ostwalds Klassiker, Nr. 28, S. 22 ff.

den ungesättigten Säuren entstanden waren. Das negative Resultat zwang Le Bel zu dem Bekenntnifs, „dafs die ersten Derivate des Aethylens thatsächlich eine ebene Gestalt haben“ (Bull. soc. chim. [3] 9, 295, 1894). Dieses Ergebnifs stimmt nun mit den Postulaten van't Hoffs von 1874 überein (s. o.), dagegen hatte van't Hoff behauptet, dafs „wenn die Zahl der Kohlenstoffatome zwischen den beiden äufsersten Gliedern der Kette eine ungerade ist, so sind die betreffenden Isomeren durch zwei enantiomorphe Figuren dargestellt“, d. h. es darf dann optische Activität erwartet werden. In der Neuanflage seiner „Lagerung . . .“ vom Jahre 1894 verweilt van't Hoff ausführlicher bei diesem Problem und constatirt wiederum, dafs allgemein im Fall $(R_1R_2)C = C_{(2n+1)} = C(R_3R_4)$ zwei Isomere mit enantiomorphen Bildern und Spaltbarkeit auftreten müssen. — Eine experimentelle Prüfung dieses für die Theorie wichtigen Schlusses ist bisher nicht erfolgt. (Schlufs folgt.)

Wilhelm His: Protoplasmastudien am Salmonidenkeim. (Abhandlungen der mathematisch-physischen Klasse der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1899, Bd. XXV, Nr. III.)

Im Anschlufs an früher publicirte Studien über Zellen- und Syncytienbildung am Salmonidenkeim (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 280) theilt Verf. in dieser Arbeit seine an demselben Material angestellten Untersuchungen mit, welche diesmal die Protoplasmabewegung und -Structur betreffen. Herr His dehnte seine Untersuchungen an frischen Forellenkeimen bis zur vollendeten Dotterumwachsung, d. h. bis zum 12. Tage nach der Befruchtung aus. Die lebenden Elemente wurden in der Folschen oder Ranvierschen feuchten Kammer untersucht; zur Fixation der Keime diente hauptsächlich ein Pikrinessigsäuregemisch, daneben auch Salpetersäure und Flemmingsche Lösung.

Der Unterschied zwischen der klaren und körnigen Beschaffenheit des Plasmas, dem Hyalo- und Morphoplasma, tritt schon am unbefruchteten Keime auf, noch auffälliger wird er aber an ausgebildeten Blastomeren des zweiten und der folgenden Tage. Mit der fortschreitenden Entwickelung der Plasmagebilde und mit deren physiologischen Zuständen wechselt dann das Verhältnifs beider zu einander. In früheren Stadien überwiegt das Körnerplasma; bei fortschreitender Furchung werden die Blastomeren immer durchsichtiger, d. h. reicher an Hyaloplasma. Eine scharfe Grenze zwischen Hyalo- und Morphoplasma besteht nicht; die körnige Innenmasse greift schon im Ruhezustande mit einzelnen Zacken in den hyalinen Mantel über. Während der amöboiden Bewegung trüben sich hyaline Gebiete rasch durch Einströmen von Körnern, und ebenso rasch bilden sich am Rande körniger Massen Buckel von hyaliner Substanz.

Für das Studium der vitalen Zellbewegung eignen sich die Zellen der Salmonidenkeime ganz besonders, da sie sich schon bei gewöhnlicher Temperatur bewegen und sich im flüssigen und durchsichtigen Dotter des eigenen Eies beobachten lassen. Sie erfolgt bei drei bis vier Tage alten Lachskeimen in der Weise, dafs der hyaline Saum an einer oder mehreren Stellen buckelige, stets von gerundeten Contouren umgebene Vorsprünge bildet. In diese hyalinen Buckel strömen dann mit einem Ruck Körner ein, so dafs die hyaline Masse sich rasch trübt, oder dieses Nachströmen der Körnermasse und so auch die Trübung erfolgt mehr allmälig. Nach erfolgter Trübung pflegen die Vorsprünge wieder eingezogen zu werden. — Dafs bei diesem Vorgange eine Abschnürung neuer Individuen erfolgt wäre, wie das Weil beschrieb, konnte Verf. nicht beobachten, wenn auch die Verbindung der Zelle mit ihrem Fortsatze gelegentlich nur durch ein ganz schmales Verbindungsstück gebildet wurde. Die zwei Hälften flossen aber wieder zusammen und verbanden sich zu einer einfachen Kugel. Dieses Unterbleiben der Trennung mufs auf eine Störung der Furchungstheilung — hier wahrscheinlich durch die veränderten Lebensbedingungen der Blastomeren bedingt — zurückgeführt werden. Charakteristisch für die oben beschriebene Bewegung ist, dafs die von den Zellen ausgehenden Auswüchse stets in der Gestalt gerundeter, durchsichtiger Buckel auftreten — eine Bewegungsform, die bei Rhizopoden als lobose der reticulosen, bei der der Plasmakörper langgestreckte, mit einander verschmelzende Pseudopodien entsendet, gegenübergestellt wird.

In den vorgerückteren Furchungsperioden (zwischen dem 5. und ungefähr dem 12. Tage) treten eigenartige, fingerförmige Protoplasmafortsätze an allen am Rande der Zellenhaufen befindlichen Elementen auf, „die frei über die Oberfläche des Zellenhaufens hervortreten und dieser ein eigenthümlich unruhiges Ansehen verleihen“. Für diesen Vorgang fand Verf. im Verlauf der normalen Entwickelung bis jetzt keine Parallele. Das Hervortreten dieser Fortsätze erfolgt stufenweise; erreicht es seinen Höhepunkt, so ist das Hyaloplasma des Zellhaufens ganz an die Peripherie verlegt, während das Körnerplasma im Inneren verbleibt. Verf. vermuthet, dafs der Reiz des Sauerstoffs, der doch bekanntlich auf die Bildung von Pseudopodien einen bedeutenden Einfluss ausübt, die massenhafte Bildung dieser fingerförmigen Fortsätze veranlafst. Es ist auch möglich, dafs die Aenderung des Mediums, von dem die Zellen vor und nach der Eröffnung umspült werden (flüssiger Dotter im Gegensatz zu dem Periblast an der unteren — und der intracapsularen Wasserschicht an der oberen Keimfläche) den Reiz abgiebt. — Dort, wo die Zellen in Haufen beisammen liegen, glättet sich deren gemeinsame Oberfläche, so dafs sie durch gegenseitige Anpassung die Form epithelartiger Platten annehmen, ein Vorgang, der bei Blastomeren, die Haufen bilden, vielfach wiederkehrt.

Nachdem Verf. diese Bewegungserscheinungen dargelegt, wendet er sich zu der Besprechung der Orga-

nisatiou des Protoplasmas der Blastomeren und jugendlichen Zellen. Der Leib dieser Zellen besteht aus einem morphoplasmatischen Gerüst, das das Korngebiet mit umfafst und nach aufsen in einer membranösen Grenzschicht seinen Abschlufs findet; die Maschen dieses Gerüstes sind von einer zähflüssigen, durchsichtigen Flüssigkeit, dem Hyaloplasma, eingenommen. Hyalo- und Morphoplasma treten also allenthalben, und zwar in sehr wechselndem Verhältnifs, gemengt auf. „Wo in der lebenden Zelle anscheinend isolirte Körner die hyalinen Gebiete durchwandern, da sind sie, gemäfs den durch gefärbte Präparate erhaltenen Aufschlüssen, nicht wirklich frei, sondern in Strängen eines feinen bis zur Peripherie vordringenden Gerüstes eingeschlossen." Das Morphoplasma erscheint demnach an dünnen Schnitten fixirter Keime als ein zierliches Gerüst, dessen Fäden von kleinen Körnchen, den Mikrosomen oder Plasmosomen (Arnold), durchsetzt sind. „Die Plasmosomen sind längs der Fäden des Gerüstes in mehr oder minder unregelmäfsigen Abständen vertheilt; man darf daher nicht sagen, dafs die Fäden aus an einander gereihten Körnchen bestehen. Wir haben an ihnen als besonderen Bestandtheil ein Bindemittel zu unterscheiden, das wahrscheinlich aus einer zähen, mit dem Hyaloplasma nicht mischbaren Flüssigkeit besteht. Nur unter einer solchen Voraussetzung läfst sich der rasche Wechsel in Form und Vertheilung des Gerüstes einigermafsen verstehen." Nähert sich so Verf. nicht unwesentlich Flemmings Mitomlehre, so bedeutet die Annahme, dafs sowohl das Hyaloplasma als auch das Bindemittel des Morphoplasmas als eine zähe Flüssigkeit aufzufassen sei, wiederum eine Annäherung an Bütschlis Lehre von der Schaumstructur des Plasmas, „denn auch diese Lehre nimmt das Vorhandensein von zwei sich nicht mischenden Flüssigkeiten an". Wenn aber auch Verf. das Vorkommen echter Vacuolen und Schaumbildungen nicht leugnet, so kann er doch nicht alle die beobachteten Plasmafäden und -Gerüste als Ausdruck durchschnittener Wabenwände betrachten. Man sieht diese Gebilde unter Bedingungen, die eine Verwechselung mit Membranen völlig ausschliefsen.

Das Hyaloplasma nimmt dem Morphoplasma gegenüber eine chemisch durchaus besondere Stellung ein. Bei Anwendung von Reagentien, die Eiweifskörper coaguliren (z. B. die Fixationsmittel: Chromsäure, Salpetersäure, Alkohol, Sublimat etc.) bleibt das Hyaloplasma vollkommen klar und durchsichtig; auch gegen Farbstoffe verhält es sich negativ.

Die Grenzschicht stellt nach Verf. — weit entfernt, eine blofse Verdichtung des Hyaloplasmas zu sein — „die peripherische Ausbreitung des Morphoplasmas, dessen organischen Abschlufs" dar. Sie entsteht durch Verdickung und transversale Verschmelzung der Morphoplasmabälkchen. Sie hemmt nicht nur das Zerfliessen des Plasmas, sondern bildet auch den physiologischen Abschlufs der Zelle, indem sie den Uebergang der Strahlung aus einem Zellgebiet in ein anderes, wie das bei Syncytien oft vorkommt, verhindert.

Was die physiologische Rolle von Morphoplasma und Hyaloplasma betrifft, so kommt Verf. zu dem Resultate, dafs „die nachweisbare Organisation im Morphoplasmagerüst der Zellen und das Fehlen einer solchen im Hyaloplasma darauf schliefsen lassen, dafs die activen Leistungen der Zellen, mögen sie sich auf äufsere Formveränderungen beziehen oder auf innere Verschiebungen, vom morphoplasmatischen Gerüst ausgehen, und dafs das Hyaloplasma dabei eine secundäre Rolle spielt". Die anscheinende Spontaneität, mit welcher zunächst die hyaline Substanz hervortritt, spricht allerdings für eine active Leistung der hyalinen Substanz. Da aber Verf. nachgewiesen hat, dafs die hyaline Rinde noch von einer morphoplasmatischen Haut überzogen, von morphoplasmatischen Strahlen durchsetzt ist, wird die Deutung dieser Vorgänge eine ganz andere. Erst die Erschlaffung der Grenzschicht und der zu ihr führenden Strahlen ermöglicht die periphere Ausbreitung des Hyaloplasmas, die Bildung eines Pseudopodiums; die Contraction jener Theile bringt diese wieder zum Verschwinden. Dieser Anschauung entsprechend kann das freifliefsende Protoplasma nur als Rest einer zertrümmerten Organisation aufgefafst werden.

Die Organisation der lebenden Substanz, d. h. die gesetzmäfsige, räumliche Anordnung ihrer Bestandtheile ist nun einem dem physiologischen Zustande entsprechenden Wechsel unterworfen. Der Wechsel in Vertheilung von Morpho- und Hyaloplasma bei der amöboiden Bewegung der Blastomeren ist oben skizzirt worden. Untersucht man diese Erscheinung an fixirtem Material, so sieht man, wie ebenfalls schon oben mitgetheilt, dafs die in die hyalinen Buckel vordringenden, dunkeln Körnchen nicht frei im Hyaloplasma liegen, sondern in zarten Fäden eingeschlossen sind. Die bei der amöboiden Bewegung „so rasch erfolgende Bildung weiter, gerüstfreier Räume ist kaum verständlich ohne die Annahme, dafs vorhandene Plasmaverbindungen aufgelöst worden sind, und ebenso führt die Art, wie hyaline Bezirke wieder mit Gerüsten erfüllt werden, zur Ueberzeugung, dafs es sich dabei um wirkliche Neubildungen, um eine Art von innerer Pseudopodienbildung handle". — Inbezug auf den gesetzmäfsigen Wechsel in der Vertheilung von Hyaloplasma und Morphoplasma während der Mitose und Zelltheilung mufs auf das Original (und das Referat in der Rdsch. 1899, XIV, 280) verwiesen werden. — Will man die Contractionsvorgänge im Protoplasma entsprechend der Engelmannschen Inotagmentheorie als Quellungserscheinungen auffassen, so stehen die beobachteten Vorgänge dem nicht im Wege. Dieser Annahme gemäfs wäre dann das Hervortreten hyaliner Buckel auf Ausscheidungen von Quellungswasser zurückzuführen.

Der Wiederaufbau der Kerne in den Forellenblastomeren erfolgt nicht nach dem Flemmingschen

Schema, indem, wie schon Henneguy beschrieb, die rückläufigen Phasen der Diaster- und Dispirembildung überhaupt nicht zu beobachten sind. Statt dessen bestehen die Chromosomeu schon während der Metaphase und dann im Beginn der Anaphase aus der Länge nach an einander gereihten Körnern. „Dieser Aufbau erhält sich bis zum Eintritt der Chromosomeu in die gefärhte Asterzone. Bei diesem Eiutritt nehmen die Chromosomen an Volumen zu uud jedes waudelt sich in einen kleinen Schlauch (boyau) um, dessen Centrum hell und durchsichtig, dessen Peripherie dunkel und aus einer Kette kleiner, nach einwärts vorragender Körnchen gebildet ist. Indem sich die Hohlgebilde der Mitte des Asters nähern, vergröfsern sie sich und nehmen die Form von rundlichen Bläschen an; diese bestehen auch ihrerseits aus einer hellen Innenmasse, die von gefärbten Körnchen eingefafst wird.“ Während diese Beschreibung von Heunegny den Thatsachen vollkommen entspricht, deutet Verf. diesc an Kügelchen erinuernden Figuren, die Chromocyklen, uicht als aufquelleude und zu Kernfragmenten werdende Chromosomeu, sondern nimmt an, dafs sie nur die Maschen des Plasmagerüstes, die vou wanderuden Chromatinkörnern durchsetzt werden, darstellen. Durch diese Auffassung wird der ganze Vorgang dem Flemmingschen Schema näher gebracht. Hier wie dort waudern die Chromatintheile in vorgeschriebenen Bahuen gegen das Centrum hin, nur siud die Chromosomen der Forellenkeime mehr fragmentirt, die Plasmahahnen zeigen reichlichere Querverbindungen. Daher die Verschiedenheit der Bilder.

Unbefruchtete Salmonideneier köuuen sich wochenlang (mindestens vier Wochen) im fliefsenden Wasser erhalten, ohne abzusterben. In Eiern von Regenbogenforellen, die 17 Tage im Wasser lagen, fand Verf. zahlreiche kleine Astrosphären mit mehrgliedrigen Mikrocentren; Kerne uud Chromosomeu waren nicht mehr zu erkennen. „Die vom Sperma unabhängige Entstehung von Astrosphäreu und von innenliegenden Centrosomen läfst auf das nrsprüngliche Vorhandeusein autonomer Eicentren zurückschliefsen. Es kommt im Keim des unbefruchteteu Salmonideneies nicht zur Treunuug von Zelleu, der Keim bleibt auf der Stufe eines Syncytiums stehen. Bemerkenswerth bleibt dabei die Verkümmeruug der Chromosomenentwickelung.“ P. R.

Frederick S. Spiers: Contact-Elektricität. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 70.)

Die Aufgabe, die Verf. sich stellte, war, in befriedigenderer Weise als bisher geschehen, die Rolle zu bestimmeu, welche das Medium bei der Potentialdiffereuz zwischen zwei ungleichen, metallisch mit einauder verbundenen Metallen spielt. Bei dieser wichtigen Frage kaun kein Experimeut im Vacuum oder in eiuem beliebigeu Gase als entscheidend betrachtet werden, weun nicht die an den beiden Metallen condensirten Luftschichten vorher entfernt wordeu sind. Wenn der Volta-Effect überhaupt von der Luft herrührt, dauu wird er ganz sicher von den die Metalle unmittelbar berührenden, also an deu Oberflächen verdichteten Schichten von Luft oder Sauerstoff erzeugt. Bei der starkeu Anziehung zwischen Metall- und Gasmolecülen genügt zur Fortschaffung der letzten Gasspuren keineswegs die Eiuführuug eiues anderen Gases oder die Herstelluug eiues Vacuums, vielmehr war eine neue, speciell auf die Eutfernung dieser coudensirten Luftschicht gerichtete Untersuchung angezeigt.

Verf. beschreibt die Apparate und die mit diesen angestellten Versuche zunächst an Platin und Ziuk als heterogenen Metallen, sodann au Platin und Alumiuium uud schliefslich an Platin und Eisen. Erst der dritte Apparat erwies sich den gestellteu Anforderungen entsprechend, indem er das Erhitzen und Abkühlen der Metalle, ohne dafs Fehlerquelleu sich einschleichcu kounten, das Evacuiren und Einleiten anderer Gase, speciell von trockenem Wasserstoff, gestattete. Wegen der Einrichtung des Apparates und der Art der Versuchsanstellnng mufs auf das Original verwiesen werden.

Die ersten Versuche mit Platin uud Aluminium, uachdem das Ziuk wegen seiner leichten Oxydirbarkeit sich als ungeeiguet herausgestellt, lehrten, dafs es nutzlos sei, zu versuchen, durch blofses Erhitzen im Vacuum die letzten Reste der Luft zu eutfernen. Verf. beschlofs daher, den Apparat drei- oder viermal mit reinem, trockenem Wasserstoff auszuwaschen und danu die Metalle im Vacuum dieses Gascs zu erhitzen. Die diesbezüglichen Messungen ergaben uun die interessante Thatsache, „dafs selbst in eiuem hohen Vacuum reinen nnd trockeneu Wasserstoffs bei dem geriugen Drncke vou 0,0001 mm Quecksilber nach viermaligem Auswaschen in diesem Gase noch genügend Sauerstoff zugegen ist, um die Oberfläche einer Aluminiumplatte vollständig zu oxydireu, wenn sie auf eine genügend hohe Temperatur gebracht wird“. Wenu aber hinreichend Sauerstoff zur Oxydation da ist, daun genügt er auch für die elektrolytische Theorie des Volta-Effectes.

Ein anderer Weg mufste daher zur vollständigeu Eutfernung des Sauerstoffs gesucht werden und Herr Spiers hoffte ihn zu fiuden, wenn er deu Sauerstoff wegzubrennen versuchte. Freilich konnte hierzu nicht Aluminium als positives Metall verwendet werden, da dieses eiue gröfsere Verwandtschaft zum Sauerstoff als zum Wasserstoff besitzt; wohl aber entsprach das Eisen den Erfordernissen des Versuches. Die P. D. zwischen Eisen und Platin ist geuügend hoch (etwa 0,3 bis 0,5 Volt), das Metall kann sehr stark erhitzt werden, ohue dafs es schmilzt oder sich verflüchtigt und etwa gebildetes Oxyd wird leicht reducirt. Ferner ist das Eiseu und auch das Platin bei Rothgluth für Wasserstoff leicht durchgängig, bei längerem Erhitzeu des Eisen-Platiu-Paares in Wasserstoff war zu erwarteu, dafs das Gas beide Metalle vollständig durchdrungen uud jede Spur von Sauerstoff verbrannt hat; die Verbreunungsproducte könuten durch die Hitze ausgetrieben und in Trockenröhren absorbirt werden. Freilich erwartete Verf. nicht durch einen Versuch alleu Sauerstoff zu eutfernen; aber wenn er die Metalle uach dem Erhitzen abkühlen liefs und diese Behandlung etwa sechsmal wiederholte, glaubte er sicher dann die Metalle von Sauerstoff frei in einer Wasserstoffatmosphäre zu haben.

Der Versuch ergab nun folgendes: P. D. bei Beginn des Versuches 0,50 Volt; am uächsten Tage war sie 0,37 Volt. Der Apparat wurde dreimal mit Wasserstoff ausgewaschen und 20 Minuteu auf helle Rothgluth erhitzt; am nächsten Morgen war die P. D. — 0,4 Volt (das Platin war nun positiv zum Eisen). Wurde wieder 33 Miuuteu lang erhitzt und etwa drei Stuuden nach dem Abkühlen gemessen, so fand man — 0,06 Volt. Ein ferneres Erhitzeu durch 30 Miuuteu gab am nächsten Morgen — 0,28 Volt. Nochmaliges Erhitzen, drei Stunden später, war die P. D. — 0,05 Volt. Wiederholung des Versuches gab am nächsten Morgen die P. D. — 0,13 Volt. Ferneres Erhitzen nach zweistündigem Abkühlen P. D. + 0,05 Volt, Erhitzen uach $2\frac{1}{2}$ Stundeu P. D. — 0,02; Erhitzen am uächsten Morgen — 0,16 Volt.

Obwohl nun hier höchst wahrscheinlich infolge der

vielen Erhitzungen in Wasserstoff jede Spur von Sauerstoff entfernt war, erhielt man dennoch keine constante P. D. Aber es zeigte sich eine gewisse Gesetzmäfsigkeit in sofern, als die Ablesungen möglichst bald nach dem Erhitzen mehr positiv, oder weniger negativ waren, als die nach mehreren Stunden oder am nächsten Tage gemachten. Dies wurde durch einen weiteren Versuch bestätigt, indem zu verschiedenen Zeiten nach dem Erhitzen Ablesungen vorgenommen wurden; es zeigte sich hierbei eine doppelte Zeitwirkung, eine gewöhnliche Temperaturwirkung, die jedoch verschwindet, wenn die Röhre vollkommen abgekühlt ist, und eine eigenthümliche Zeitwirkung, die mehrere Tage anhält. Man kann daher aus Messungen, die kurze Zeit nach dem Erhitzen gemacht werden, nichts bestimmtes erfahren. Liefs man, nachdem ein definitiver Werth in Wasserstoff erreicht war, zu dem verdünnten Gase etwas trockene Luft, so sank die negative P. D. langsam, und sehr allmälig kehrte die positive P. D. wieder.

Aus den ferneren Versuchen ergab sich, dafs die wahre Contact-P. D. zwischen Eisen und Platin in einer Wasserstoffatmosphäre etwa — 0,60 Volt ist. Dafs dieser Werth nur sehr langsam erreicht wird, nachdem die Metalle sich in Wasserstoff von Rothgluth abgekühlt, begreift sich leicht, da der Volta-Effect doch von den Gasschichten herrührt, die in inniger, enger Berührung mit der Metalloberfläche sind, und wenn die Metalle auf Rothgluth erhitzt waren, dauert es natürlich lange Zeit, bis die ausreichende Menge Gas in so innige Berührung mit den Metallen gekommen. Ist dies erfolgt, dann ist mit — 0,60 Volt der Werth des Volta-Effectes zwischen Eisen und Platin in Wasserstoff erreicht. Wenn nun der Wasserstoff weggepumpt und Luft zugelassen wird, so geht die P. D. nur sehr langsam nach der positiven Richtung, weil der gröfsere Theil des Gases, der in innigster Berührung mit dem Metalle steht, nur Wasserstoff ist, der wahrscheinlich erst nach Monaten oder Jahren vollständig durch Luft verdrängt werden könnte. Ein derartiger Versuch wäre sehr erwünscht. Die Vermuthung, dafs auch beim Verdrängen der Wasserstoffschicht durch Luft die Erwärmung förderlich sein würde, bestätigte sich, da nach Erhitzen während 15 Minuten die P. D. den Werth + 0,22 Volt annahm und beim Abkühlen behielt. Eine Oxydation brauchte nicht befürchtet zu werden, da Wasserstoff noch zugegen war. Beim zweiten Erhitzen trat jedoch Oxydation auf und die P. D. wurde Null.

Das Ergebnifs dieser Versuchsreihe spricht nach Verf. entschieden zugunsten der Theorie des Volta-Effectes, welche eine elektrolytische Wirkung des die ungleichen Metalle umgebenden Mediums annimmt. In der That hat Herr Spiers gezeigt, dafs beim Verdrängen des Sauerstoffs von den Oberflächen des Eisen-Platin-Paares durch Wasserstoff die contactelektromotorische Kraft von + 0,37 Volt in — 0,60 Volt übergeht, und wenn man dann wieder Luft zuläfst, die P. D. in dem Gasgemisch langsam sich in positiver Richtung bewegt, nach 16 Stunden den Werth — 0,17 Volt erreicht und nach Erwärmen die P. D. + 0,22 wird. Diese auffallenden Aenderungen der Contactkraft bei Aenderungen der Atmosphäre sind sehr verständlich im Lichte der elektrolytischen Theorie, werden jedoch unbegreiflich vom Standpunkte der reinen Contacttheoretiker.

Herr Spiers hält seine Untersuchung, trotzdem sie nicht ohne wichtige Ergebnisse war, nicht für abschliefsend, sondern eher für eine einleitende und wünscht, dafs sie von anderer Seite weiter geführt werden möchte.

Rudolph König: Ueber die höchsten, hörbaren und unhörbaren Töne. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 626 u. 721.)

Nachdem endgültig festgestellt ist, dafs die Schwingungszahlen der Stimmgabeln in den bekannten Appunnschen Stimmgabelsätzen nicht die darauf angegebene Höhe erreichen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 665), theilt Herr Rudolph König mit, dafs er schon seit langer Zeit an der Zuverlässigkeit hoher, lediglich nach dem Gehör gestimmter Gabeln, wie sie Marloge und Appunn fertigten, gezweifelt, jedoch aus Gründen persönlicher Natur die Untersuchung anderen Forschern überlassen habe. Er berichtet über die Methode, die er bei der Herstellung einiger Serien hoher Stimmgabeln benutzt hat. Es ist die später auch von den Herren Stumpf und Meyer (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 469) angewandte Methode der Differenztöne oder Stofstöne (wie sie König seiner Theorie entsprechend nennt). Herren Stumpf und Meyer war es nach dieser Methode gelungen, Pfeifentöne bis zur Schwingungszahl 14000 mit genügender Sicherheit zu bestimmen. Herr König hat unter Benutzung von Stofstönen mit seinen Stimmgabeln $f^7 = 26840$ Schwingungen in der Secunde erreicht. Er hört diesen Ton nicht mehr, jedoch noch deutlich die durch ihn beim Zusammenklang mit einem anderen Tone bewirkten Stofstöne. Das Intervall, innerhalb dessen zwei Töne verschieden sein dürfen, um noch Stofstöne erzeugen zu können, nimmt mit steigender Tonhöhe ab und ist nach Herrn Königs Beobachtungen bei f^7 auf einen halben Ton gesunken. Darum ist die Methode für noch höhere Schwingungszahlen nicht mehr gut anwendbar. Die Grenze der Hörbarkeit der Stimmgabeltöne liegt nach Herrn Königs Versuchen in der Regel etwa bei $c^7 = 16384$ Schwingungen per Secunde.

Um die immerhin subjective Methode einer einwandsfreien Prüfung zu unterziehen, hat Verf. im Sommer 1898 Versuche angestellt, die Schwingungszahlen seiner Stimmgabeln mit Hülfe der bekannten Methode der Kundtschen Staubfiguren festzustellen. Diese Versuche sind in so überraschender Weise gelungen, dafs damit die gröfste, bisher mit Sicherheit dargestellte und gemessene Schwingungszahl (30000, Melde, Wiedemanns Annalen der Physik, 1898, Bd. LXVIII, S. 777) um das dreifache übertroffen wurde. Die Staubfiguren wurden noch mit einer Stimmgabel erhalten, die in der Secunde 90000 Schwingungen machte, der entsprechende Abstand der Knoten in der Kundtschen Röhre beträgt 1,9 mm. Die Wiedergabe der (unter Mareys Leitung in Königs Laboratorium hergestellten) Photographien zeigt, dafs 20 derartiger Staubfiguren neben einander deutlich und mefsbar entwickelt sind. Ein von Herrn König nach Basel gelieferter Stimmgabelsatz, der die Töne c^5 bis c^7 enthält, ist von Herrn Schwendt daselbst nach brieflich vom Verf. gegebenen Anleitungen vermittelst der Methode der Kundtschen Staubfiguren mit gutem Resultate untersucht worden (Pflügers Archiv für Physiologie, 1899, Bd. 75, S. 346).

Verf. bespricht noch eine Reihe von Methoden, hohe Töne auf andere Weise als durch Stimmgabeln zu erzeugen. Nach des Verf. Versuchen sind zwar die Resultate mit geeignet gestalteten Stimmgabeln ausgezeichnete und die Bestimmung der Schwingungszahl ist mit wünschenswerther Genauigkeit möglich. Jedoch haben Stimmgabeln den Nachtheil, dafs sich ihre Schwingungsdauer wegen der complicirten Form nicht berechnen läfst. Um die Möglichkeit der Berechnung zu haben, hat Melde (l. c.) den Ersatz der Stimmgabeln durch Stimmplatten empfohlen (Rdsch. 1898, XIII, 516). Nach des Verf. Beobachtungen sind die Töne von Platten (in der Mitte festgehalten) zu schwach, um zur Bestimmung der Grenze der Hörbarkeit zu dienen. Auch hängt ihre Schwingungszahl ziemlich stark von der Amplitude der Schwingungen und der Art der Befestigung ab. Die bekannten Königschen transversal schwingenden (an zwei Punkten, den Knotenpunkten der Schwingung aufgehängten) Stäbe geben fast eben so gut hörbare, höchste Töne wie Stimmgabeln. Doch bleibt bei zunehmender Tonhöhe die Schwingungszahl hinter der (nach der gewöhnlich angewandten Formel) berechneten etwas zurück. Longitudinal schwingende Stäbe sind weniger geeignet. Hohe Orgelpfeifen geben Töne, die

sehr von der Windstärke beim Anblasen abhängen. Doch bewährt sich bei geeigneter Form ein empirisches Gesetz von Cavaillé Coll. Wegen der beliebig langen Dauer ihres Tones dürften Pfeifen für Hörbarkeitsuntersuchungen von Werth sein. Saiten und Membrane sind für den vorliegendeu Zweck ungeeignet. Bei grofsen Sirenenscheiben mufs zur Erzeugung der höchsten Töne neben genügender Rotationsgeschwindigkeit auch ausreichender Winddruck vorhanden seiu.

Wegen der Einzelheiten der umfangreichen Arbeit sei auf das Original verwiesen. O. B.

G. Schwalbe: Ueber die experimeutelle Grundlage der Exnerscheu Theorie der Luftelektricität. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. I, S. 294.)

Vor eiuigen Jahren hatte Verf. Versuche über das elektrische Verhalten der aus elektrisirten Flüssigkeiten aufsteigenden Dämpfe angestellt, welche ihn, in Uebereinstimmung mit früheren Beobachtern, zu dem Ergebnifs geführt, dafs die Dämpfe keinerlei Elektricität mit sich führen, somit die experimentelle Grundlage der Exnerschen Theorie der Luftelektricität nicht erwiesen sei (Rdsch. 1896, XI, 453). Neuerdings jedoch hat Pellat Versuche veröffentlicht, die ein direct entgegengesetztes Resultat ergeben haben, indem sie lehrten, dafs der Elektricitätsverlust aus einer gut isolirten, metallischen Schale gröfser ist, wenn diese mit Wasser gefüllt, als wenu sie leer ist (Rdsch. 1899, XIV, 202). Herr Schwalbe hat daher diese Versuche wieder aufgenommen und bei denselben sowohl ebenso hohe Spannungen, wie sie Pellat verwendet hatte, benutzt, als auch das Verhalten positiver und negativer Laduug gesondert untersucht.

Nach der gleichen Methode, wie in den früheren Versuchen, hat Herr Schwalbe an einem Exnerschen Elektroskop die Abnahme der Spaunung sowohl bei positiver Ladung der isolirt aufgestellten Schale mittels geriebener Porcellanstange, wie bei der negativen Ladung durch eine Siegellackstange verfolgt und die nach 20 Minuten erreichte Endspannung gemessen. Die Anfangsspannung betrug stets 177 Volt nnd die Versuche wurden in eiuer Reihe mit leerer Schale, in einer anderen an der mit heifsem Wasser von 100° gefüllten ausgeführt.

Zunächst zeigte sich, dafs bei den Versuchen die Art der Ladung keinen Einflufs auf die Geschwiudigkeit der Entladung ausübt. Aber auch die Verdampfuug erwies sich ohne Einflufs auf die Entladung, da in beiden Reihen fast genau gleiche Endspanuungen erzielt wurden. In einzelnen Versuchen erfolgte sogar die Entladung bei gefüllter Schale etwas langsamer als bei lecrer, doch blieben die Unterschiede in der einen wie in der anderen Richtung unterhalb der Grenzeu der Beobachtungsfehler. Dafs die Dauer der Versuche von 20 Minuten ausreichend war zur Herbeiführung der Endspannung, schliefst Verf. aus dem Umstaude, dafs in seinen früheren Versuchen schon nach 10 Minuten Unterschiede in der Geschwindigkeit der Eutladung sich deutlich bemerkbar gemacht haben. — Dafs Pellat zu eiuem anderen Ergebuifs gekommen, glaubt Herr Schwalbe dadurch erklären zu können, dafs man zu ähnlichen Resultaten leicht kommt, wenn man nicht alle Vorsichtsmafsregeln ergreift uud sich uamentlich nicht vor Verunreinigungeu schützt, die leicht elektrisirbar siud und mit dem Dampf emporgerissen werdeu.

Leclère: Ueher die Geologie von Südchina. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 184.)

R. Zeiller: Ueher einige fossile Pflanzen des südlichen Chiuas. (Ibid. p. 186.)

Herr Leclère giebt einen kurzen Bericht über seine Reiseroute durch Tonkin und das südliche China, sowie über die dabei gewonnenen, wissenschaflichen Ergebnisse.

Er reiste längs des Rothen Flusses von Hai-Phong nach Lao-Kay und hesuchte alsdann die chinesischen Provinzen Jün-Nan, Sze-Tschwan, Kwai-Tschou nnd Kwang-Si. Das gauze Gebiet zwischen dem Blauen Fluss (Jaug-tze-Kiang) und der Grenze von Tonkin stellt sich als ein Tafelland dar, das längs zahlreicher, parallel verlaufender Bruchlinien wohl erst in postliassischer Zeit staffelförmig nach Südeu abgesunken ist. Die Verwerfungen sind derartig, dafs z. B. der Culm, der an den Uferu des Blauen Flusses etwa eine Meereshöhe von 3000 m hat, inmitten der Proviuz Kwang-Si nur etwa 100 m über dem Meere liegt.

Sämmtliche Bruchlinien gehören zu dem System des Tien-Shan, welches also, in Nord- und Mittelchina schon durch v. Richthofen und Loczy erkanut, sich noch um etwa 20° weiter nach Süden fortsetzt. Am Jang-tze-Kiang selhst, wo er dieses System durchbricht, treten Gänge von Nephelinsyenit auf.

Die vorkommenden Sedimentärformatiouen sind: 1) die archäische mit Glimmerschieferu, Quarziten und Phylliten; 2) die devonische, aher nur in schwacher Entwickeluug; 3) eine mächtige Kalkformation, die an der Basis sicher oberdevouischen Alters nach oben hin eiue Reihe von Sandstein- und Schieferschichten mit Kohlen euthält und im Hangeuden reine carbonische, permische und wohl auch schou triassische Horizonte darstellt; 4) reine Trias in Form gefleckter, oder salz-, oder gypsführender Thone und Sandsteine, mit Carneolbäuken; 5) Rhät, analog dem von Toukin, und 6) Süfswasserablagerungen miocänen und quartäreu Alters.

Im Anschlufs daran untersucht Herr R. Zeiller die von Herrn Leclère mitgebrachten, fossilen Pflanzenreste, die für die beobachteteu Kohlenlager ein unter- oder mitteljurassisches Alter ergehen. Die Flora entspricht der des sogen. Rhäts des benachbarten Tonkin: interessant ist das Vorkommen von Glossopteris indica. Daneben finden sich aber auch dem productiven Carbon angehörige Flötze in Südchina, wie das Vorkommen von Stigmaria ficoides beweist, doch sind solche weit seltener als z. B. iu Nordchina, wo nach v. Richthofen vornehmlich productives Carbon verbreitet ist.

Wahrscheinlich quartäre Tuffe der Provinz Jün-Nan führen Reste von Ficus oder Blätter einer Ericacee, wohl von Rhododendron oder Agapethes. Klautzsch.

Ed. Griffon: Die Chlorophyllassimilatiou im Sonnenlicht, das durch Blätter gegangen ist. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 1276.)

Im Jahre 1887 veröffentlichte Nagamatz Versuche über die Assimilation in Blätteru, in die das Licht erst gelangte, nachdem es durch andere Blätter hindurchgegangen war (vergl. Rdsch. 1887, II, 152). Er fand, dafs in einem Blatte, das durch ein anderes Blatt bedeckt war, niemals Stärke gebildet wird. Nach seinen Versuchen genügt ein grünes Blatt vou 200 μ Dicke, um die Assimilation zu verhindern. Der Versnch ist aber nicht beweisend, da nach neueren Untersuchnugen die Assimilation fortdauern kann, ohne dafs Stärke erscheint. Herr Griffon hat nnn den Versnch in der Weise modificirt, dafs er das zu untersuchende Blatt (Ligustrum ovalifolinm) in flache Glasgefäfse brachte, deren Wände mit Blattstücken verschiedener Species belegt waren, und vor und nach dem Versuche die Luft im Inneren analysirte.

Er faud, dafs hiuter einem einzigen Blatte stets Zersetzuug der Kohlensäure eintrat, selbst bei so dicken Blättern, wie denen des Kirschlorbeers (340 μ). Die Versuche waren mit directem Sonnenlichte angestellt; die Temperatur variirte zwischen 16° und 20° und die Atmosphäre im Innereu enthielt zu Anfang 5 bis 10 Proc. Kohlensäure.

Hinter zwei Blättern fand dagegen (unter den gleichen Bedingungen) im allgemeinen Kohlensänre entwickelung statt. Doch ist das durch zwei Blätter hindurchgegangene Licht noch imstande, die Zersetzung des Gases herbeizuführen; die Athmung überwiegt aber die Assi-

milation und bestimmt die Resultaute dieser beiden entgegengesetzten Vorgänge.

Auch der Durchgang des Lichtes durch ein Blatt schwächt die lebendige Kraft der der Chlorophyllfunction dienenden Strahlen beträchtlich. Die Assimilationsenergie (gemessen durch die von der Oberflächeneinheit in einer gegebenen Zeit entwickelte Sauerstoff- oder absorbirte Kohlensäuremenge) des Ligusterblattes war hinter einem Buchenblatte (90 μ) 7mal, hinter einem Ahornblatte (77 μ) 8mal, hinter einem Bohnenblatte 10mal, hinter einem Blatte des „wilden Weins“ (Ampelopsis) (200 μ) 12mal, hinter einem Birnbaumblatt (270 μ) 16mal, hinter einem Epheublatt (300 μ) 20mal schwächer als im directen Lichte.

Diese Ergebnisse ändern sich mit dem Wechsel der Temperatur- und Beleuchtungsbedingungen. Im diffusen Lichte ist z. B. die Assimilationsenergie des Ampelopsisblattes 24mal schwächer, und ein Epheublatt vermindert die Energie dermafsen, dafs die Athmung die Oberhand gewinnt, während im directen Sonnenlichte die Assimilation vorherrscht. Man kann sagen, dafs hinter einem vollständig grünen Blatte von 300 μ Dicke im diffusen Lichte die Chlorophyllassimilation unmöglich ist.

Hinter einem durch Alkohol entfärbten Blatte ist die Assimilationsenergie nur 2 bis $2^1/_2$mal und hinter einem von Natur bleichen Blatte höchstens 2mal schwächer als im directen Lichte. Hinter einem grünen Tabakblatte wurde die Energie 5mal schwächer gefunden als hinter einem bleichen Blatte derselben Pflanze, und zu demselben Ergebnifs führte der Vergleich zwischen einem grünen und einem durch Alkohol entfärbten Blatte von Ampelopsis, Bohne und Eiche. Die Verminderung der Assimilation hinter grünen Geweben ist also hauptsächlich eine Folge der Absorption der Lichtstrahlen durch das Chlorophyll. F. M.

Literarisches.

W. van Bemmelen: Die Abweichung der Magnetnadel, Beobachtungen, Säcularvariation, Werth- und Isogonensysteme bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. Royal Magnetical and Meteorological Observatory. A Supplement to Vol. XXI of the „Observations“. (Batavia Landsdrukkerij. 1899.)

Das Interesse, welches der Verf. von jeher der Säcularvariation entgegenbrachte, veranlafste ihn, in vorstehender Abhandlung dieselbe im Zusammenhange zu behandeln. Bei der grofsen Anzahl von Zahlen, welche der Untersuchung als Material dienten, sind alle nur zugänglichen, älteren Beobachtungen, besonders auch Schiffsbeobachtungen, verwerthet worden. Die Resultate wurden in der Weise zur Darstelluug gebracht, dafs die Isogonenkarten für die Epochen 1500, 1550, 1600, 1650, 1700 gezeichnet wurden. Aus derselben sind die Veränderungen gut ersichtlich, doch mufs inbezug auf die Einzelheiten auf das Original verwiesen werden.

G. Schwalbe.

Eugen Obach: Die Guttapercha. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Karl Schumann. 114 S. (Dresden-Blasewitz 1890, Steinkopff u. Springer.)

Von der wichtigen Schrift Herrn Obachs, deren englische Ausgabe schon in dieser Zeitschrift (1899, XIV, 89) eine eingehende Besprechung erfahren hat, liegt nun auch eine freie, deutsche Bearbeitung vor, deren Veröffentlichung der verdiente Verf. (er starb am 27. December 1898 in Graz im 46. Lebensjahre) nicht mehr erlebt hat. Das Buch ist mit seinem Bildnisse geschmückt und von einer kurzen Lebensbeschreibung desselben begleitet.

Wir haben über den Inhalt des Buches seiner Zeit schon ausführlich berichtet, so dafs wir uns heute darauf beschränken können, auf jenes Referat hinzuweisen. Wir möchten dazu blofs bemerken, dafs Herr Obach als langjähriger Leiter des Laboratoriums der Kabelfabrik von Gebrüder Siemens in Woolwich bei London, wie Keiner, zu einer solchen Arbeit befähigt war. Nicht blofs, dafs er vermöge seiner Stellung den Rohstoff und seine Verarbeitung bis in die kleinsten Einzelheiten kannte, er hat sich auch auf das eingehendste mit der wissenschaftlichen, der botanischen wie der chemischen Seite dieser Frage beschäftigt und war unablässig bemüht, durch Verkehr mit den Botanikern, die sich mit der Guttapercha befafsten, sowie durch die vielen Beziehungen, die ihm durch seine Stellung ermöglicht waren, seine Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen.

So ist denn ein Werk zustande gekommen, welches uns eine erschöpfende, allgemein verständliche Darstellung dieses wichtigen und noch so wenig gekannten Handelsartikels vom technischen und wissenschaftlichen Standpunkte aus liefert. Eine weitere Empfehlung desselben dürfte nach dem früher gesagten wohl unnöthig sein. Bi.

Adolf Hansen: Pflanzengeographische Tafeln. (Steglitz-Berlin, Verlag der Neuen Photographischen Gesellschaft, A.-G.)

Das Interesse an der Pflanzengeographie, das ihr Begründer Humboldt in weiteren Kreisen zu erwecken verstanden hatte, ist, nachdem dieser Theil der Botanik lange Zeit nur ein Feld für die gelehrte Specialforschung war, jetzt wieder im Wachsen begriffen. Diese Wandlung hat ihre Ursachen einerseits in der Hervorhebung der physiologischen und biologischen Gesichtspunkte, welche die neueren pflanzengeographischen Arbeiten auszeichnet und ihnen eine höhere Anziehungskraft für die Allgemeinheit verleiht, andererseits in den kolonialen Erwerbungen des deutschen Reiches und dem Interesse, mit dem Nachrichten aus unseren überseeischen Besitzungen in allen Schichten des Volkes aufgenommen werden. Unter solchen Umständen ist es im höchsten Grade wünschenswerth, „die Pflanzengeographie im botanischen oder geographischen Unterricht nicht blofs zu berücksichtigen, was jetzt an Schulen und Universitäten fast gar nicht oder wenig geschieht, sondern sie nebeu der Physiologie und Biologie in erster Linie mit zu berücksichtigen“.

Für einen erfolgreichen Unterricht in der Pflanzengeographie bedarf es aber geeigneter Anschauungsmittel, d. h. naturgetreuer, grofser Abbildungen, am besten in Tafelform, an denen der Lehrer den Gegenstand demonstriren kann. Solche Bilder fehlten bisher vollständig. Auf um so freundlichere Aufnahme dürfen die im Erscheinen begriffenen, pflanzengeographischen Tafeln rechnen, die von Herrn Hansen (Giefsen) herausgegeben werden. Wie Herr Hansen in dem Vorwort zu den „Erläuterungen zu den Tafeln 1 bis 5“ aus einander setzt, ist der Herausgabe dieser Tafeln eine jahrelange technische Vorarbeit vorausgegangen, die ihn zu der Ueberzeugung brachte, dafs nur die photographische Technik Bilder liefern könne, welche die Pflanzenwelt richtig wiedergeben. Die Anwendung von Farben war damit ausgeschlossen; auch ist der Herausgeber den farbigen Landschaften, vorzüglich den kolorirten Tropenbilderu als naturkundlichen Anschauungsmitteln überhaupt abgeneigt, da sie kein naturgetreues Bild gäben und aufserdem durch ihre Buntheit leicht den Schüler davon abhielten, sich die Form einzuprägen, was doch das wichtigste sei. Gewifs hat Herr Hansen in beiden Hinsichten recht, und, was den letzten Punkt betrifft, so wird der Herausgeber in seiner langjährigen Lehrthätigkeit sicher schwerwiegende Erfahrungen darüber gesammelt haben. Trotzdem ist uns die Herstellung naturgetreuer, farbiger Bilder ein Ideal, das wir nur ungern aufgeben möchten. Was wir aber von der Zukunft erhoffen, kann für die Beurtheilung der gegenwärtigen Leistungen nicht mafsgebend sein. Und da verdienen dann die schönen Originalphotographien des Hansenschen Tafelwerkes, soweit wir nach den

beiden uns eingesandten Tafeln urtheilen können, höchstes Lob. Die Herstelluug dieser 100 × 75 cm grofsen, sehr klaren und lebendig wirkenden Bilder bedeutet keinen geringen Fortschritt in der photographischen Technik. Die eine der uns vorliegenden Tafeln bietet ein köstliches Vegetationshild aus dem tropischen Asien: Farnbäume in den Gehirgswäldern Ceylons. Es ist ein Bestand von Alsophila crinita; die wollige Behaarung, welche diese Pflanzen auszeichnet, erkennt man auf der Photographie deutlich an den Blattstielen. Die zweite Tafel zeigt in nicht geringerer Vollendung einen Hain von Dattelpalmen in der Oase von Tripolis. Der Eindruck beider Bilder würde allerdings unseres Erachtens noch kräftiger sein, wenn aus einer Staffage die Gröfse der Pflanzen ersichtlich wäre.

Das ganze Werk soll 20 Tafeln umfassen, die in vier Lieferungen ausgegeben werden. Die erste Lieferung enthält aufser den heiden angeführteu noch folgende Tafeln, sämmtlich aus dem tropischen Asien: Tropische Kulturebene mit Kokospalmenanpflanzung in Bengalen; Bamhusgebüsch in West-Java; Regenwald im östlichen Himalaya mit epiphytischen Araceen. Die Tafeln sind an den Längsseiten mit Holzleisten versehen und können zusammengerollt werden.

Wir wünschen dem nützlichen und zeitgemäfsen Unternehmen rüstigen Fortgang und besten Erfolg.

F. M.

Christian Gruber: Das Ries. Eine geographisch-volkswirthschaftliche Studie. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, XII, 3. Stuttgart 1899, Engelhorn.)

Herr Gruber fafst die Umgrenzung der Rieslandschaft, jenes so auffallend individualisirten Gebietes um Nördlingen, den natürlichen Verhältnissen entsprecheud, rein topisch; sie erscheint als ein klar umrandetes Senkungsfeld im deutschen Jura und repräsentirt ein Stück der unteren Wörnitzthalung mit durchaus individuellem Gepräge. Dem genetischen Standpunkte entsprechend, würde allerdings die Grenzlinie weiter hinaus fallen; danach lägen die Riesgrenzen dort, wo die tektonischen Störungen enden, welche die Entstehung des Senkungsfeldes hegleiteten.

Verf. versucht in seiner Studie nach allen Richtungen hin eine erschöpfende Monographie der Landschaft zu gebeu. Nach Erörterung der Herleitung des Namens „Ries“ als einer vulgären Bezeichnung des alten Rhaetiums zeichnet er nach Besprechung seiner Entstehung und geognostischen Ausgestaltung das Gebiet in seiner geographischen Individualisiruug, geht kurz auf die hydrographischen und pflanzengeographischen Verhältnisse ein und schildert uns die Bewohner und deren Erwerbsverhältnisse aufgrund genauer, statistischer Erhebungen.

Als Resumé der zahlreichen geologischen Einzeluntersuchungen des so überaus verwickelten Gebietes ergiebt sich nach des Verf. Ansicht, dafs es als Glied einer Reihe allgemeiner tektonischer Störungen innerhalb des weiten Senkungsfeldes zwischen den Massiven des Schwarzwaldes und des Odenwaldes einerseits, des ostbayerischen Greuzgebirges und Franken- und Thüringerwaldes andererseits erscheint, innerhalb dessen die triassischen und jurassischen Schichtenpartien staffelförmig, ungefähr dem Fufse jener alten Gehirge parallel, ahgesunken sind. Eigenthümlich aber sind dem Ries seine Gröfse, das Auftauchen altkrystalliner Schollentrümmer und die besondere Art seiner vulkauischen Erscheinungen. Während nämlich anderswo im Gehiete des Jura der Vulkanismus sich entweder nur durch Ausfüllung von Spalteu und Gängen mit Lava oder durch Aufthürmen hoher Kegelherge äufsert, fanden zwar im Ries wirkliche vulkanische Aushrüche statt, brachten es aher nur zur Aufschüttung grofser Tuffmassen, die allerdings infolge späterer Denudation nur wenig das landschaftliche Relief beeinflussen. Gleichfalls vulkanischen Ursprungs sind die vielfach vorkommenden Sprudelkalke mit zahlreichen Sumpfvögel- und pflanzlichen Resten, die als Absätze von local auftretenden Thermen zu hetrachten sind, an deren Wasserbecken sich ein reiches thierisches und pflanzliches Leben entfaltete. Mit dem Ende der Tertiärzeit kann die Entstehungsgeschichte des Rieses als abgeschlossen gelten. In der Diluvialzeit, während welcher es von Vergletscherung frei blieb, erhielt es jene mächtige Lehmdecke, der es seine heutige Fruchtharkeit verdankt. Ihren physikalischen uud chemischen Eigenschaften nach erscheiut sie als eine lössähnliche Bildnng, doch weder äolischen noch limnischen Ursprungs, sondern als Niederschlag des feinsten Detritus, den die fliefsenden Gewässer von der Riesumrandung zu Thal führten. Nur östlich der Wörnitz erscheint ein sehr wunderbares, grofses Sandgebiet mit Psendodünencharakter, das aber nach des Referenten Ansicht einfach die Schuttkegel der vom Ostrand kommenden Gewässer darstellt.

Auf die ferneren Einzelheiten des Buches sei hier nicht weiter eingegaugen, nur ergieht auch hier das Künstliche seiuer Gliederung der Rieslandschaft und die vielfach gewundene Deutung der heutigen hydrographischen Verhältnisse recht klar wieder die Nothwendigkeit für deu moderneu Geographen, sich auf guten Fufs mit der Geologie zu stellen, denn sie allein gieht uns den Schlüssel znr Erklärung der Entwickelung der gesammten topographischen Verhältnisse eines Gebietes.

Sehr interessaut sind zum Schluss die statistischen Erhebungen über die Erwerhsverhältuisse im Ries. Wenu auch naturgemäfs der landwirthschaftliche Betrieb mit Ackerbau und Vichzucht hei der ausgesprochenen Fruchtbarkeit des Landes überwiegt, so werden doch die gewerbliche Thätigkeit, Handel und Verkehr nicht so in den Hintergrund gedrängt, dafs sie volkswirthschaftlich ohne beträchtliche Wichtigkeit wären. In Diagrammen und kartographisch giebt der Verf. auf Tafel II den procentualen Antheil der Bewohner an Landwirthschaft, Gewerhe und Iudustrie und Handel wieder. Tafel I bietet eine mit Höhenlinien versehene Uehersichtskarte des Rieses uud seiner Umrandnng in 1 : 75000 nebst einigen Profilen.

A. Klautzsch.

Carl Theodor Robert Luther †.

Nachruf.

Am 15. Februar verschied unerwartet der um die Planetoiden hochverdiente Astronom, Geh. Regierungsrath Prof. Dr. R. Luther, der Director der zwar kleinen, aber durch ihn berühmt gewordeneu Sternwarte zu Düsseldorf. Luther war am 16. April 1822 in Schweidnitz geboren. Nachdem er 1841 das Gymnasium seiner Vaterstadt absolvirt hatte, studirte er in Breslau und Berlin Mathematik und Astronomie. Auf der Berliner Sternwarte hetheiligte er sich unter Encke an verschiedenen Beohachtuugen und Berechnungen; namentlich ist zu erwähnen die so viel gehrauchte, mit 10 Decimalen berechnete, siebenstellige „Barkersche Tafel“ iu Enckes Ausgahe der Olhersschen Abhandlung über die Bahnbestimmung der Kometen. Im Decemher 1851 übernahm er als Nachfolger Brünnows die Leitung der Düsseldorfer Sternwarte.

Dieses 1843 von J. F. Benzenberg, einem der ersten und eifrigsteu Sternschnuppenforscher gegründete nnd nach seinem Tode (11. Juni 1846) durch Vermächtnifs an die Stadt Düsseldorf gekommene Observatorium besafs nur eine bescheidene Ausstattung. Ein Refractor von sechs Fufs Brennweite gestattete Sterne bis 11. Gr. zu beohachten und zwar im dunkeln Gesichtsfelde, wobei eigentlich nur Ringmikrometer verwendet werden können, die indessen auch einer hohen Genauigkeit fähig sind, aher umständliche Reductionsrechnungen nöthig machen. Das Arbeitsgebiet, das sich Luther nun auswählte, hrachte ihm uud der Wissenschaft eine reiche

Ernte. Er beschäftigte sich mit der Beobachtung der kleinen Planeten und konnte bald die erste Entdeckung eines neuen Gestirns dieser Art melden, (17) Thetis am 17. April 1852. Fast alljährlich gelang in der Folgezeit in Düsseldorf ein weiterer Fund, so dafs mit (134) Sophrosyne am 27. September 1873 bereits 20 Planetoiden R. Luther zum Entdecker hatten. Später gestatteten die optischen Hülfsmittel, auch nachdem 1877 ein etwas gröfserer Refractor, der noch Sterne 11,5. Gr. zeigt, beschafft worden war, nur noch die helleren unter den durchschnittlich immer schwächer werdenden, neuen Planeten zu sehen. Daher rührt es, dafs Luther nur noch vier vereinzelte Entdeckungen gelungen sind, Germania (241) am 12. September 1884, Eukrate (247) am 14. März 1885, Tyche (258) am 6. Mai 1886, und, als letzte, Glauke (288) am 20. Februar 1890.

Aber nicht blofs durch die Entdeckungen und Beobachtungen, sondern auch durch vorzüglich exacte Berechnungen mehrerer Planetoiden hat sich R. Luther ein hohes Verdienst erworben. Diese Rechnungen sind mit solcher Vollständigkeit geführt, dafs eine nennenswerthe Differenz zwischen den beobachteten und durch die Theorie bestimmten Stellungen und Bewegungen der „Lutherschen Planeten“ nie aufgetreten ist. Aus dieser Thatsache ergiebt sich der Beweis für die vollkommene Gültigkeit des Schweregesetzes hinsichtlich der Bahnen der kleinen Planeten. Seit einigen Jahren ist in Düsseldorf der Sohn des Verewigten, Dr. Wilhelm Luther, ganz im Sinne seines Vaters als Beobachter und Rechner thätig. So sind seit Gründung der Düsseldorfer Sternwarte über 2500 Beobachtungen von mehr als 200 Planeten daselbst angestellt worden.

Zu erwähnen wäre noch, dafs R. Luther für den von der Berliner Akademie herausgegebenen Atlas von Ekliptikalkarten die Karte für die Rectascensionsstunde 0h geliefert hat, worin 4302 Sterne nach Ort und Gröfse verzeichnet sind.

Manche Auszeichnung ist Luther für seine stete, unermüdliche Thätigkeit zutheil geworden. Die Pariser Akademie hat den Eifer, den Luther für die kleinen Planeten entwickelt hat, durch die siebenmalige Gewährung des Lalande-Preises anerkannt. Es wäre zu wünschen, dafs das Andenken dieses Gelehrten noch besonders dadurch geehrt würde, dafs die Düsseldorfer Sternwarte in den Besitz eines Fernrohres käme, mit dem sie noch jetzt und auf lange hinaus die Kenntnifs des Planetoidensystems könnte fördern helfen, eines Fernrohres von etwa 10 bis 12 Zoll Objectivöffnung. Wenn auch die Zahl der Entdeckungen von jetzt an nur noch mäfsig sein wird, so ist doch noch vieles zu thun für die Sicherung der Bahnen so mancher unter den bereits entdeckten Planetoiden. Und gerade auf diesen Zweck war R. Luther stets bedacht. War es ihm selbst nicht möglich, mit seinem kleinen Fernrohr einen beobachtungsbedürftigen Planeten aufzusuchen, dann hat er Aufforderungen an besser situirte Astronomen ergehen lassen und ihnen die Sorge um das betreffende Object anempfohlen. Alle, die speciell in gleicher Richtung wie Luther thätig waren, werden ihn nun schmerzlich vermissen, der „nunquam otiosus“ als leuchtendes Beispiel voranging. A. Berberich.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 22. März las Herr Eugler „Ueber die Vegetationsverhältnisse des Ulugurugebirges in Deutsch-Ostafrika“. Es sind zu unterscheiden: 1. die Region der Vorhügel mit einer noch an die Steppenflora etwas erinnernden Vegetation; 2. die Region des tropischen Gebirgswaldes, mehrfach an die Regenwaldflora des Usambaragebirges erinnernd; 3. die Region des Höhenwaldes oberhalb 1900 m, und 4. die Region der Hochweide. Die Vegetation der einzelnen Regionen wird namentlich auch im Vergleich zu den entsprechenden Regionen der übrigen afrikanischen Hochgebirge besprochen. — Herr van't Hoff überreichte eine Mittheilung des Herrn Prof. A. Ladenburg in Breslau: „Ueber das Krypton“. Die Mittheilung enthält als wesentliches Resultat, dafs Krypton, der Dichte nach, ein Atomgewicht von 60 haben würde, bedeutend niedriger also, als die von Ramsay auf ungefähr 80 bestimmte Zahl. — Herr Helmert überreichte ein Exemplar des vom Centralbureau der internationalen Erdmessung veröffentlichten Berichtes über den Stand der Erforschung der Breitenvariation am Schlusse des Jahres 1899 von Th. Albrecht, Berlin 1900, und die Veröffentlichung des königl. geodätischen Instituts (Neue Folge Nr. 1): Die Polhöhe von Potsdam, II. Heft, Berlin 1900. — Herr Munk übergab im Auftrage des Herrn Prof. K. Wernicke in Breslau die II. Abtheilung des von diesem mit Unterstützung der Akademie herausgegebenen photographischen Atlas des Gehirns. 20 Horizontalschnitte durch eine Grofshirnhemisphäre, hergestellt und erläutert von Dr. Paul Schröder, Breslau 1900. — Herr Waldeyer überreichte die mit einer Heliogravüre der Todtenmaske Friedrichs II. illustrirte Sonderausgabe der von ihm in der öffentlichen Sitzung am 25. Januar gehaltenen Festrede: Die Bildnisse Friedrichs des Grofsen und seine äufsere Erscheinung, Berlin 1900. — Herr Prof. Edvard Hjelt, Vertreter der Finnländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Helsingfors bei der Zweihundertjahrfeier der Akademie, überreichte das von ihm herausgegebene und der Akademie als Festschrift gewidmete Werk: Aus Jac. Berzelius' und Gustav Maguus' Briefwechsel in den Jahren 1828—1847, Braunschweig 1900. — Herr J. Burgess, Vertreter der Royal Society of Edinburgh, läfst seine Schriften überreichen: On Hypsometrical Measurements by means of the Barometer and the Boiling-Point Thermometer, Calcutta 1859; Notes on Hindu Astronomy and History of our Knowledge of it, Hertfort 1893; On the Definite Integral $\frac{2}{\nu\pi}\int_0^t \varepsilon^{-t}\,dt$, Edinburgh 1898. 4.

Das Reale Istituto Lombardo hat in seiner Jahressitzung zu den bereits im vorigen Jahre (Rdsch. XIV, 1899, 220) veröffentlichten, im März und April 1900 fälligen Preisaufgaben die nachstehenden weiteren gestellt:

Premio dell' Istituto: Considerate le equazioni differenziali che più frequentemente si presentano nei problemi dell' elettrotecnica, studiare e indicare quali metodi meglio conducano praticamente alla loro integrazione sia pure approssimata ed illustrarne l'esposizione con esempi (Termin 1. April 1901. — Preis 1200 Lire).

Premio di Fondazione Cagnola: Fatto un riassunto dei risultati più certi degli studi, fino ad ora publicati, dei temporali sui due versanti delle Alpi, ricercare se esistano caratteri speciali pei temporali grandiniferi, e circonstanze che sembrino favorirne in particolar modo la produzione. Determinare tali caratteri e talcirconstanze e studiare le vie più frequenti lungo le quali i temporali grandiniferi sogliono propagarsi (Termin 1. April 1901. — Preis 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werthe von 500 Lire).

Premi di fondazione Fossati (für Italiener): 1. Rigenerazione delle fibre nervose periferiche nei vertebrati (Termin 1. Mai 1900. — Preis 2000 Lire).

2. Illustrare qualche fatto di anatomia macro o microscopica dell' encefalo degli animali superiori (Termin 30. April 1901. — Preis 2000 Lire).

3. Illustrare qualche fatto di anatomia macro o microscopica dell' encefalo degli animali superiori (Termin 31. März 1902. — Preis 2000 Lire).

Premio di fondazioni Kramer (für italienische Techniker): Lombardini colla lodata sua Memoria prel sentata a questo Istituto di scieuze e lettere nel 1846 cotitolo: „Importanza degli studi sulla statistica dei fiumi“ additava l'indirizzo a seguire e le deduzioni che si po-

trebbero trarre nella trattazione di questi argomenti. Reprendere gli studi e col corredo dei dati e fatti raccolti e uoti relativi ad uno o più fiumi o tronchi di fiume italiani applicarli specialmente allo sviluppo e alle verifiche delle theoriche sulle propagazioni delle piene e sulle modificazioni dell' alveo (Termin 31. December 1901. — Preis 4000 Lire).

Premio di fondazione Secco-Commeno: Descrivere i giacimenti italiani di fosfati naturali ora noti, e ricercare di uuovi indicandone la potenza e le condizioni di coltivazione. — Sarà condizioue di conferimento del premio il risultato sicuramente pratico e positivo dello ricerche e degli studi, che il concorso mira a promuovere (Termin 30. April 1902. — Preis 864 Lire).

Premio triennale di fondazione Zanetti (für italienische Pharmaceuten): Un premio di italiane lire 1000 da conferirsi a concorso libero di quesito a quello fra i farmacisti italiani che raggiungerà un intento qualunque che venga giudicato utile al progresso della farmacia e della chimica medica (Termiu 31. März 1902).

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei erwähnt, dafs die Bewerbuugsschriften italienisch, französisch oder lateinisch (einzelne, z. B. die Aufgabe über Lenardo da Vinci, welche 1897 gestellt und im December 1900 fällig ist, auch englisch und deutsch) abgefafst, mit Motto und verschlossener Angabe des Autors versehen, fraukirt au das Secretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Mailand eingeschickt werden müssen. Die Termine erlöschen an den Ablieferungstagen um 15 Uhr.

Die philosophische Facultät der Universität Göttingen hat den Preis der Vohlbrechtsstiftung für naturwissenschaftliche Arbeiten im Betrage von 12000 Mark dem Professor Gegenbaur in Heidelberg zuerkannt.

Ernannt: Prof. Dr. Eckstein zum Professor der Zoologie an der Forstakademie zu Eberswalde; — Privatdocent Dr. Bergt vou der technischen Hochschule in Dresden zum aufserordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie au der Uuiversität Greifswald; — Dr. Llewellys Barker zum Professor der Anatomie an der Universität Chicago; — Dr. C. R. Bardeen zum Professor der Anatomie an der Universität von Californien; — Privatdoceut Dr. Horn von der technischen Hochschule in Berlin zum Professor an der Bergakademic zu Clausthal.

Berufen: Prof. Ramann in Eberswalde als Professor für Bodeukunde und Agrikulturchemie an die Universität Müuchen.

Habilitirt: Dr. Abraham für theoretische Physik an der Uuiversität Göttingen; — Dr. Walter Busse für Botanik an der Universität Berlin; — Assistent Dr. Neumayer für Auatomie an der Uuiversität Müuchen.

Gestorben: Fräulein Catherine Wolfe Bruce in New York, die bedeutende Scheukungen zur Förderung der Astronomie der Harvard University, der Columbia Uuiversity und audereu Iustituten gemacht hat; — der Professor der Bergwissenschaften an der technischen Hochschule in Aachen, Wilhelm Schulz, 58 Jahre alt; — am 3. April der aufserordentliche Professor der Chemie au der Universität Berlin, Dr. Robert Schneider, 75 Jahre alt; — am 3. April der ständige Secretär der Pariser Akademie der Wissenschaften, Mathematiker Joseph Bertrand.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Indianer u. Anglo-Amerikaner von Oberleutnant Georg Friederici (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohu). — Nothwendigkeit, Aufgabe und Stellung der Schulärzte von Rektor van Ekeris (Bonn, Soennecken). — Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen vou der Direction der geologischen Landes-Untersuchung, 3. Aufl. (Strafsburg 1899). — Abhandlungen des königl. sächs. meteorolog. Instituts. Heft 4: Die Meteorologie der Landwirthschaft. I. Der Sonneuschein von Prof. Dr. Paul Schreiber (Leipzig 1899, Felix). — Klimalehre von Prof. Dr. W. Köppeu (Leipzig 1899, Göschen). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Proff. Dr. Carl Hell und Dr. Carl Haeussermann. 85. Lief. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die schönsten Stauden für die Schnittblumeu- und Gartenkultur von Walter Müller, Max Hesdörffer, Ernst Köhler uud Reiuhold Rudel. Lief. 1 (Berlin 1900, Gustav Schmidt). — Methods and apparatus used in the cryogenic laboratory I by Dr. H. Kamerlingh Onnes (Nr. 51 of Communications). — Aktinometerbeobachtungen im Observatorium zu Katharinenburg von P. Müller (S.-A.). — Der Basler Chemiker Christ. Friedr. Schöubein. Hundert Jahre nach seiner Geburt gefeiert vou der Universität und der naturforschenden Gesellschaft (Basel 1899, Georg & Co.). — Ueber die färbende Substanz im Rauchquarz von Johann Koeuigsberger (S.-A.). — Ueber die Abhängigkeit der optischen Constanten der Metalle von der Temperatur von Joh. Koenigsberger (S.-A.). — Analyse oscillirender Flaschenentladungen vermittelst der Braunschen Röhre von Prof. F. Richarz und Dr. W. Ziegler (S.-A.). — Le Mois scientifique II (Paris 1900). — Physikalisch-chemische Studien am Zinn von Erust Cohen und C. van Eijk (S.-A.). — Eine neue Art Umwandlungselemente (sechste Art) von Ernst Cohen (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles 1899, 12. (Genève). — Versuche über die Absorption von Radiumstrahleu von Dr. Stefan Meyer und Dr. Egon Ritter von Schweidler (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Vom 19. bis 23. April sind Sternschnuppen in gröfserer Anzahl aus dem Sternbilde der Leier zu erwarten. Dieser Lyridenschwarm läuft in der Bahu des Kometen 1861 I. In den letzten Jahren war die Häufigkeit der ihm angehöreuden Meteore sehr schwankend gewesen.

Im Mai werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2.	Mai	14,4 h	*U* Ophiuchi	16.	Mai	10,2 h	*U* Coronae
2.	„	14,8	*U* Coronae	18.	„	12,8	*U* Ophiuchi
3.	„	10,5	*U* Ophiuchi	19.	„	8,9	*U* Ophiuchi
4.	„	13,7	*U* Cephei	19.	„	12,7	*U* Cephei
6.	„	12,8	δ Librae	20.	„	12,0	δ Librae
7.	„	15,1	*U* Ophiuchi	23.	„	13,6	*U* Ophiuchi
8.	„	11,3	*U* Ophiuchi	24.	„	9,7	*U* Ophiuchi
9.	„	13,3	*U* Cephei	24.	„	12,3	*U* Cephei
9.	„	12,5	*U* Coronae	27.	„	11,5	δ Librae
13.	„	12,0	*U* Ophiuchi	28.	„	14,3	*U* Ophiuchi
13.	„	12,4	δ Librae	29.	„	10,5	*U* Ophiuchi
14.	„	13,0	*U* Cephei	29.	„	12,0	*U* Cephei

Von dem Veränderlichen *Y* Cygni habeu die Herreu Dunér und Bergstrand in Upsala 1898 eine grofse Anzahl Minima beobachtet. Auf Grund dieser uud aller audereu veröffeutlichten Beobachtungen hat Duuér eine Bestimmung der elliptischeu Elemente der von den zwei gleich grofsen und gleich hellen Componenten des Sterns beschriebeuen Bahn ausgeführt. Die Umlaufszeit von Periastrum zu Periastrum beträgt zwei Tage 23 h 55 m 35,04 s; iu dieser Zeit dreht sich die grofse Axe der Bahn um 0,0359°. Die Excentricität beträgt 0,14535, die mittlere Distanz der Mittelpunkte beider Componenten ist gleich 8,0 Halbmesser dieser Sterne. Im Mai 1900 fallen die Hauptminima auf 15 h M. E. Z. zu Anfang und 14 h zu Ende des Monats uud zwar treten sie vom 3. Mai an in dreitägigen Zwischenräumen ein.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 166, Sp. 2, Z. 9 vou unteu lies: „torminalis“ statt „terminalis“; S. 167, Sp. 1, Z. 17 von obeu lies: „Tomkowa“ statt „Tomkoma“; S. 168, Sp. 2, Z. 4 von oben lies: „Forsyth“ statt „Foryth“; S. 184, Sp. 2, Z. 26 von obeu lies: „Smolan“ statt „Smolan“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 21. April 1900. Nr. 16.

Fünfundzwanzig Jahre stereochemischer Forschung.

(Rückblicke und Ausblicke.)

Von Prof. Dr. P. Walden in Riga.

(Original-Mittheilung.)

(Schlufs.)

Die Zahl der Probleme kann jedoch noch ins Unübersehbare vermehrt werden, wenn wir zu dem bisher verwandten Baustoff der Stereochemie, dem Kohlenstoff und Stickstoff, noch andere Elemente hinzufügen: die Stereochemie des Kohlenstoffs und Stickstoffs mufs zu einer Stereochemie der chemischen Elemente erweitert werden. Dies hohe Ziel wird der Stereochemie neue Kraft verleihen und die bisherigen Schranken beseitigen, die vernachläfsigte anorganische Chemie wird alsbald ihre Wiedergeburt feiern und der Stereochemie neue Mitarbeiter zuführen. Dafs auf dem Boden der anorganischen Chemie auch für die Stereochemie eine grofse Zukunft zu erwarten sein dürfte, erweisen schon die gegenwärtigen Forschungsergebnisse eines A. Werner[1]) (und seiner Schüler) an den complexen Ammoniaksalzen des Platins, Kobalts, Chroms, wobei eine erhebliche Zahl stereochemischer Isomeren nachgewiesen und eine erfolgreiche Anwendung stereochemischer Principien zur Configurationsermittelung erzielt werden konnte. Werner hat den ersten Schritt gethan, sollte nun nicht auch die Activirung dieser rein anorganischen Stereoisomeren gelingen? Was am Platin, Kobalt und Chrom verwirklicht worden, ist doch für andere Elemente wahrscheinlich.

Als ein sehr geeignetes Untersuchungsobject würde der Schwefel zu bezeichnen sein, von dem bereits mehrere an stereochemische Verhältnisse erinnernde Daten vorliegen; es sei nur an die lange bekannten isomeren Natriumkaliumsulfite erinnert, es sei auf die unlängst von Rosenheim und Liebknecht erforschten eigenthümlichen Umlagerungserscheinungen bei alkylschwefligsauren Salzen hingewiesen; schliefslich sei noch der offenen Frage nach der Existenz isomerer Sulfinjodide gedacht, welche, zuerst von Krüger entdeckt, bald bestritten, bald bestätigt worden ist; alsdann möchte ich in Erinnerung bringen, dafs in der Literatur bereits optisch-active Schwefelverbindungen bekannt sind, welche kein asymmetrisches Kohlenstoffatom zu enthalten scheinen (Semmler, Gadamer), so dafs optische Spaltungen an unsymmetrischen zwei-, vier- oder sechswerthigen Schwefelverbindungen wohl aussichtsvoll erscheinen.

Vom stereochemischen Standpunkte nicht untersucht worden sind auch jene zahlreichen Verbindungen des Siliciums, jenes Halbbruders des Kohlenstoffs, ferner des Phosphors, Arsens und Antimons — der nächsten Verwandten des Stickstoffs u. s. w.

Die bisherigen stereochemischen Grundlagen sind durch Thatsachen geschaffen worden, welche auf dem Boden der Kohlenstoffchemie erwachsen waren; es unterliegt nun keinem Zweifel, dafs das neue Arbeitsfeld anders geartete Thatsachen liefern wird, welche durch den abweichenden Charakter der anorganischen Elemente bedingt sind. Wird ein Abbruch oder nur ein Umbau des jetzigen Gebäudes der Stereochemie nothwendig werden? Wenn wir erwägen, dafs der Kohlenstoff ein überaus plastisches Element ist und infolge seiner Verbindungs- und Verkettungsfähigkeit zu einer bei keinem anderen Element bekannten Mannigfaltigkeit von Stoffen und Configurationen führt, so wäre umgekehrt zu folgern, dafs die anderen Elemente auch in stereochemischer Beziehung eine gröfsere Einfachheit und Durchsichtigkeit besitzen müfsten; es liegt daher die Vermuthung nahe, dafs eine Erweiterung des jetzigen Gebäudes der Stereochemie nicht durch die anderen Elemente, sondern durch das fernere Studium der Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen herbeigeführt werden wird, das vielleicht die jetzige Symmetrie und Ruhe durch weniger Regelmäfsigkeit und mehr Bewegung ersetzen, das anstelle der statischen Formeln dynamische nothwendig machen wird[1]).

Indessen beschränkt sich die Weiterentwickelung der Stereochemie nicht auf die dargelegten Probleme der reinen Chemie; — die stereochemischen Forschungen greifen hinüber auch in die anderen Wissensgebiete, welchen die Stereochemie sowohl

[1]) Vergl. A. Werner, Zeitschr. f. anorgan. Chemie 3, 267; 9, 382; 15, 243; 21, 96, 145, 201, 377; 22, 91 (1899). Werner und Miolati, Zeitschr. physikal. Chemie 12, 35; 14, 506; 21, 225; 11, 416; 13, 172; dazu Jörgensen, Zeitschr. f. anorg. Chemie 19, 109. — Als besonders eifrige Bearbeiter der anorganischen, complexen Salze seien noch genannt: Kurnakow, Rosenheim, Kehrmann.

[1]) Vergl. auch van't Hoff, Lagerung . . . (1877), 2.

Anregung gegeben, als auch entlehnt hat. Welcher Art Gesichtspunkte und Ziele aus dem gemeinsamen weiteren Zusammenwirken erwachsen mögen, wer vermag's auch nur annäherungsweise zu sagen? — Die Wechselwirkung der Krystallographie und Stereochemie ist in unserer Darlegung wiederholt gestreift worden; es sei nur daran erinnert, dafs gerade krystallographische Untersuchungen Pasteur zur Entdeckung der Asymmetrie bei organischen Stoffen leiteten; krystallographische Erwägungen dienten van't Hoff und Le Bel als Unterlage bei der Schaffung der Stereochemie, und krystallographische Messungen haben bis zur Gegenwart herab ein oft befragtes Hülfsmittel zur Charakterisirung optischer, racemischer und pseudoracemischer Individuen abgegeben. — Selbst ein Kind der jüngsten Zeit, hat die Stereochemie auch ihre Zeitgenossin, die physikalische Chemie, oft genug in ihre Fragen und Streitigkeiten mit hineingezogen; es kann sogar behauptet werden, dafs ohne die Methoden der Physicochemie ganze Gebiete der Stereochemie gar nicht bearbeitet und entwickelt worden wären. Man denke z. B. an die zahlreichen Isomeriefälle sowohl beim doppeltgebundenen Kohlenstoff, als auch Stickstoff, an die Isomeren beim einfach gebundenen Kohlenstoff u. s. w., welche dadurch als stereoisomere Substanzen diagnosticirt werden konnten, dafs sie — bei Ausschlufs von Structurverschiedenheit — kein polymeres, sondern ein einfaches Moleculargewicht ergaben; ihrerseits konnte die Structurverschiedenheit oder -identität durch optische und elektrische Methoden geprüft werden, die Ermittelung der Affinitätsgröfsen und der Moleculargröfsen durch elektrische Leitfähigkeitsmessungen dienten im Verein mit den vorigen Methoden zur weiteren Kräftiguug der Schlüsse, — kurz, es war gewifs ein glückliches Zusammentreffen, dafs gerade, als die Stereochemie zur Entwickelung kam, auch die neuen Methoden der physikalischen Chemie, namentlich die Bestimmung des Moleculargewichts gelöster Stoffe, entstanden und sich entwickelten.

Um nur nebenbei zu zeigen, dafs selbst die Geologie mit der Stereochemie in manchem Zusammenhang stehen kann, sei auf den folgenden Fall hingewiesen: Ueber die Entstehung des Erdöls (Naphta) streiten bekanntlich zwei Theorien; die von Mendelejew vertretene nimmt an, dafs das Erdöl durch Einwirkung von Wasser auf Kohlenstoffeisen sich gebildet habe; dagegen nimmt Engler an, dafs Fettsubstanzen vorwiegend mariuer Lebewesen unter Druck und Wärme oder Druck allein das Erdöl geliefert haben. Beide Theorieu haben eine experimentelle Bestätigung erfahren. Wenn nun nachgewiesen werden kann, dafs das Erdöl optische Activität besitzt, so ist damit zweierlei dargethan: 1. dafs das Erdöl nicht aus Eisencarbiden gebildet sein kann, weil hierbei ausschliefslich optisch-inactive Producte sich bilden müssen, sondern dafs es aus organischer (optisch-activer) Materie des Thier- oder Pflanzenleibes entstanden sein mufs; 2. dafs die Temperatur der Zersetzung dieser organischen Materie eine relativ niedrige gewesen sein mufs, indem im anderen Fall eine Inactivirung der Abspaltungsproducte eingetreten wäre. Thatsächlich habe ich bisher eine Angabe gefunden, welche für die optische Activität des Erdöls (der Naphta) spricht; Biot[1]) giebt eine Drehung von $\alpha_\gamma = -15{,}21^0$ (für $l = 200$ mm) an für ein sorgfältig rectificirtes mit „le naphte" bezeichnetes Product. Sollte diese Thatsache sich bestätigen, so wird man auch Rückschlüsse auf die Natur der zersetzten organischen Substanz machen können.

Als letztes Gebiet, das der Stereochemie viel geboten und von ihr befruchtet worden, ist die Physiologie zu nennen. Wir hatten schon früher (s. o.) Gelegenheit, der Pasteurschen Versuche vom Jahre 1858 zu gedenken, wodurch die auswählende Thätigkeit, gewissermafsen eine stereochemische Zuchtwahl, der Schimmelpilze auf Traubensäurelösungen entdeckt wurde, indem die Rechtsweinsäure vernichtet, die Linksweinsäure nahezu verschont wurde. Diese Entdeckung lieferte der Stereochemie eine überaus wichtige Spaltungsmethode racemischer Verbindungen, indem zwei optische Antipoden von den Pilzen mit verschiedener Geschwindigkeit verändert werden. Dafs auch der höher entwickelte Organismus auf zwei optische Antipoden verschieden reagirt, zeigte zuerst Piutti (1886) an den beiden Asparaginen, von denen das eine süfs, das andere fade schmeckt, was Pasteur auf die chemische Asymmetrie unserer Nervensubstanz zurückführt; verschiedenen Geschmack zeigen nach Menozzi und Appiani auch die beiden Glutaminsäuren. Doch nicht allein die Geschmacks-, auch die Geruchsnerven unterscheiden die stereoisomeren Formen von einander. Tiemann und Schmidt (1896) wiesen zuerst darauf hin, dafs in der Terpengruppe die optisch-activen Modificationen allgemein stärker riechen, als ihre racemischen Formen. Doch um wieder auf das rein chemische Gebiet zurückzukommen, wollen wir anführen, dafs Le Bel und Combes (1892) den Nachweis führen konnten, wie die Schimmelpilze als Reagentien zum Constitutionsnachweis bei Stellungsisomeren (Kettenisomeren) herangezogen werden können; dafs auch ungesättigte, räumlich isomere Säuren verschieden mit Penicillium glaucum und Aspergillus niger reagiren, zeigten Versuche an Fumar- und Maleïnsäure (Buchner, Ishizuka u. A.). Besondere Bedeutung haben die an den zahlreichen stereoisomeren Aldohexosen und Ketohexosen, sowie an Glucosiden und Disacchariden durchgeführten Untersuchungen, welche wir dem Schöpfer der synthetischen Zucker, E. Fischer (in Gemeinschaft mit Thierfelder, Lindner), verdanken; da hier ein Versuchsmaterial vorlag, welches stereochemisch genau durchforscht war und die mannigfaltigsten Uebergänge darbot, so konnte E. Fischer die alkoholische Gährung, die

[1]) Compt. rend. 13, 140 (1835). Eine weitere Angabe über optisch-active Mineralöle finde ich bei Soltsien, Chem. Centralbl. 1898 I, 869.

Hydrolyse der Glucoside, die Spaltung der Disaccharide vom stereochemischen Standpunkt aus verfolgen. Es ergab sich, dafs das Hefeenzym und Emulsin die feinsten stereochemischen Differenzen zu unterscheiden vermag; „das hat zu der Hypothese geführt, dafs zwischen den Enzymen und ihrem Angriffsobject eine Aehnlichkeit der molecularen Configuration bestehen mufs, wenn Reaction erfolgen soll". — Um diesen Gedanken anschaulicher zu machen, hat Fischer das Bild gebraucht, dafs Enzym und Object „wie Schlofs und Schlüssel zu einander passen müssen, um eine chemische Wirkung auf einander auszuüben" [1]). — Nach dem Ausgeführten wird es nicht zu kühn erscheinen, wenn wir behaupten, dafs die Mikroorganismen, Fermente u. a. in nicht zu ferner Zeit nicht allein zur Analyse, sondern auch zu Constitutions- und Configurationsbestimmungen isomerer Substanzen eine ausgedehnte Rolle spielen werden; sollte nicht auch die Umkehrung des Problems wahrscheinlich sein, nämlich die Klassificirung und Configurationsermittelung von organisirten und nicht organisirten Fermenten (Bacterien, Enzymen u. a.) mit Hülfe stereochemischer Principien? Wir können noch einen Schritt weiter gehen. Schon Tammann und Duclaux beobachteten, dafs bei den eben besprochenen Fermentspaltungen Gleichgewichtserscheinungen eintreten, und dafs nach Fortnahme der Spaltproducte die Reaction wieder aufgenommen wird; — wenn man nun umgekehrt die Spaltproducte zusetzt, so mufs die entgegengesetzte Reaction, also die Synthese des vorher gespaltenen Stoffes, zu verwirklichen sein. Thatsächlich hat Hill neuerdings (1898) diese theoretischen Forderungen bestätigen können; ihm gelang die Synthese der optisch-activen Maltose aus ihrem Spaltungsproduct (Glucose) durch das Maltaseferment. Eröffnet dieser Versuch nicht ganz neue Gebiete für die stereochemische Forschung, für die directe Syntbese optisch-activer Individuen? Doch lassen wir den gottbegnadeten Schöpfer der Stereochemie, van't Hoff, mit eigenen Worten und mit weitschauendem Blick dieses Problem der Stereochemie präcisiren: „Die Frage ist berechtigt, ob (unter Anwendung der Gleichgewichtslehre) Bildung von Zucker aus Kohlensäure und Alkohol unter Einfluss der Zymase beim Ueberschreiten eines Grenzgegendruckes der Kohlensäure stattfindet, und ob auch nicht das Trypsin imstande ist, unter Umständen durch die Gleichgewichtslehre gegeben, Eiweifs zu bilden aus den Spaltproducten, die es selber bildet?" [2]).

Wir stehen am Schlusse unserer Rückblicke und Ausblicke. Fünfundzwanzig Jahre angestrengtesten Schaffens könnten auch eine Theorie arbeitsunfähig machen und zum vorzeitigen Greisenthum führen, — sagte doch Kekulé in Anlafs des fünfundzwanzigjährigen Jubiläums seiner Benzoltheorie: „Länger als 25 Jahre halten sich auch die meisten Theorien nicht." Thatsächlich hat man auch der van't Hoff-Le Belschen Theorie schon beginnende Greisenhaftigkeit vorgeworfen oder sie todt gesagt; doch nicht unsere Sympathien und Antipathien entscheiden über „Sein oder Nichtsein" einer Theorie. Thatsachen bewirkten das Werden der stereochemischen Theorie, und während ihres fündundzwanzigjährigen Bestehens hat die von van't Hoff mit bewundernswerther Consequenz durchgearbeitete Theorie vom tetraëdrischen Kohlenstoffatom den Thatsachen gegenüber — so widersprechend dieselben oft auch scheinen mochten — die Rolle der weitschauenden Herrscherin und Führerin innegehabt [1]); noch heute, wie einst, bestrickt sie uns durch ihre Einfachheit und Zweckmäfsigkeit, die sie zum leuchtenden Vorbild für anderen Elementen angepafste Theorien machen; und heute noch mehr als einst entfaltet sie ihre seltene Gabe, immer weitere Probleme zu schaffen und immer weitere Wissenszweige zur gemeinsamen Forschung und Befruchtung heranzuziehen. Doch nicht allein ihre innere Entwickelung und ihr inneres Wesen tragen den Stempel der zielbewufsten und wachsenden Schaffenslust und -kraft, auch ihr äufserer Entwickelungsgang legt hierfür Zeugnifs ab. Waren es anfänglich nur van't Hoff und Le Bel, welche die eben begründete Stereochemie vertheidigten und prüften, so treten seit 1880 auch neue Kämpfer für die neue Lehre auf, und seit 1887 wird, durch Wislicenus neu befruchtet, das stereochemische Forschungsgebiet eines der beliebtesten, denn — wir wollen es offen gestehen — es giebt zur Zeit in der modernen organischen Chemie keine zweite, so breit angelegte, so problemreiche und so erfolgsichere Theorie als die stereochemische. War sie einst in Bann und Acht gethan, so ist sie heute eine Wissenschaft, die nicht allein an Universitäten, sondern auch an den Specialhochschulen öffentlich gelehrt wird. Einst konnte sie in einem nur 11 Seiten fassenden Heftchen dargelegt und bewiesen werden, — heute kann selbst ein Handbuch von mehr als tausend Seiten ihre Erfolge und Leistungen kaum umfassen. Wenn einer Theorie solch eine Zaubermacht innewohnt und wo für sie solch ein empfänglicher Boden bereitet ist, da ist Gewähr und Nothwendigkeit für ihr ferneres Wachsthum gegeben.

Harold Wager: Die Sexualität der Pilze.
(Annals of Botany. 1899, Vol. XIII, p. 575.)

Durch die cytologischen Forschungen der letzten Jahre ist auch auf die Sexualprocesse bei den Pilzen, die früher, abgesehen von den niederen Gruppen (Phycomyceten), in tiefem Dunkel lagen, einiges Licht geworfen worden. Nicht nur kennen wir jetzt die feineren Einzelheiten der Kern- und Zelltheilung

[1]) E. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 27, 2992, sowie die zusammenfassende Arbeit in Zeitschr. f. physiolog. Chem. 26, 60 (1898/99).

[2]) Zeitschr. f. anorgan. Chemie 18, 13 (1898).

[1]) Vergl. auch Ostwald, Zeitschr. f. physik. Chem. 31, IX. und E. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 32, 2726.

bei einer Anzahl von Formen verschiedener Gruppen, nicht nur sind die cytologischen Charaktere der Befruchtuug bei den Phycomyceten in eine Reihe gebracht worden mit denen der höheren Pflanzen und Thiere, sondern es ist auch bei den höheren Gruppen der Pilze (den Ustilagineen, Uredineen, Ascomyceten und Basidiomyceten) die Sexualitätsfrage in den Vordergrund gerückt worden durch die Entdeckung, dafs bei ihnen in gewissen Zellen kurz vor oder während der Sporenbildung eine Verschmelzung der Kerne eintritt, ein Vorgang, der von einigen Beobachtern als ein wirklicher Sexualprocefs angesehen wird und in einigen Hinsichten sicherlich die gewöhnlichen Sexualerscheinungen vertritt und dasselbe Ergebnifs hat wie diese.

Herr Wager hat auf der letzten britischen Naturforscherversammlung in Dover alle diese Verhältnisse in einem zusammenfassenden Vortrage behandelt, dessen Inhalt wir im Nachstehenden mit einigen Kürzungen wiedergeben.

Phycomycetes.

Die Peronosporeen zeigen eine deutliche sexuelle Differenzirung in der Bildung männlicher und weiblicher Elemente in verschiedenen Zellen, den Antheridien und den Oogonien (Oangien). Das Oogonium entsteht als termiuale oder intercalare Anschwellung an einem Hyphenfaden im Innern der von dem Schmarotzerpilz befallenen Pflanze. Das Antheridium ist ein schlauchförmiger Auswuchs, der an demselben Faden wie das Oogonium oder an einem anderen in seiner unmittelbaren Nachbarschaft gebildet werden kann. Beide enthalten Protoplasma und zahlreiche Zellkerne. Das Antheridium kommt in Berührung mit dem Oogonium und krümmt sich eng um dasselbe herum. Die Kerne des Oogoniums und wahrscheinlich auch des Antheridiums theilen sich dann durch Karyokinese, so dafs doppelt so viele Kerne entstehen, als vorher vorhanden waren. Der Inhalt des Oogoniums sondert sich in zwei Portionen, eine peripherische (das Periplasma), die alle Kerne enthält, und eine centrale, sphärische (das Gonoplasma), die keine Kerne enthält. Im Centrum des Gonoplasmas erscheint eine dichte, tief färbbare Substanz von bald kugelförmigem, bald unregelmäfsigem Umrifs, die von Swingle als ein besonderes Organ oder Organoid der Zelle betrachtet wird, aber nichts anderes zu sein scheint als eine Condensation des Körnerplasmas. Sobald sie sich gebildet hat, tritt einer der Kerne aus dem Periplasma in das Gonoplasma und kommt in Berührung mit dem Centralkörper. Bei Perouospora parasitica verlängert sich dieser Kern etwas in der Richtung der centralen Masse, bevor er sie erreicht, und zuweilen zeigen mehrere der Kerne in dem Periplasma eine geringe Verlängerung in derselben Richtung, so dafs die centrale Masse möglicherweise eine anziehende Wirkung auf die Kerne des Periplasmas ausübt.

Das Antheridium sendet einen Befruchtungsschlauch aus, in den ein oder zwei Kerne hineintreten; dieser Schlauch dringt alsdann durch das Periplasma und das Gonoplasma, bis er den (weiblichen) Kern in dem letzteren fast berührt. Durch eine Oeffnung an der Spitze des Befruchtungsschlauches tritt darauf der männliche Kern in das Gonoplasma ein und kommt in enge Berührung mit dem weiblichen Kern. Die beiden Kerne können sogleich zur Bilduug des Zygotenkernes[1]) verschmelzen (bei Cystopus candidus, C. Portulacae, Peronospora Ficariae u. a.), oder die Verschmelzung wird noch um einige Zeit hinausgeschoben, bis die dicke Membran, welche die Zygote umgiebt, sich theilweise gebildet hat (Peronospora parasitica).

Der Zygotenkern derjenigen Arten, bei denen die Verschmelzung der Sexualkerne frühzeitig eintritt, schickt sich sogleich zur Theilung an, und diese Theilung wiederholt sich, bis 32 Kerne gebildet sein können; dann tritt die Zygote in den Ruhezustand ein. Die reife Zygote ist also vielkernig. Bei Peronosperma parasitica andererseits, wo die Verschmelzung der Sexualkerne erst auf einem viel späteren Stadium eintritt, erfolgt keine Theilung des Zygotenkernes, so dafs die reife Zygote nur einen Kern enthält.

Bei den Saprolegnieen hat man keine genügend sichere Kenntnifs des Sexualprocesses erlangen können. Nach de Bary, Marshall Ward, Hartog und Anderen öffnet sich der Antheridialschlauch niemals in die Oosphäre, obgleich er sich fest an sie anheftet. Trow andererseits behauptet, dafs bei einigen Arten jedenfalls eine echte Befruchtung durch Uebergang eines Kernes in die Oosphäre erfolgt. Die Thatsachen, die er zur Unterstützung seiner Ansicht beibringt, sind folgende: 1. Die junge Oosphäre enthält zuerst nur einen Kern. Auf einem späteren Stadium findet man deren zwei. 2. Diese beiden Kerne verschmelzen mit einander zu einem Kerne. 3. In einem Falle wurde gesehen, wie die Spitze eines Antheridialschlauches, der einen Kern enthielt, in die Oosphäre eindrang. 4. Der zweite Kern der Oosphäre erscheint auf einem frühen Stadium gerade unter der Wand der Oosphäre und in unmittelbarer Nähe des Antheridialschlauchs aufsen.

Herr Wager bestätigt aufgrund seiner Beobachtungen die Punkte 1., 2. und 4., hat aber das Eindringen des Antheridialschlauchs in die Oosphäre niemals beobachten können, obgleich er Hunderte von Schnitten in allen Entwickelungsstufen der Oosphäre untersuchte. Doch hält er den Schlufs, dafs wirklich eine Befruchtung stattfindet, für unvermeidlich.

Unter den Chytridineen ist Polyphagus Euglenae die einzige Art, bei der die cytologischen Merkmale der Befruchtung beobachtet worden sind. Die Individuen dieser Species sind einzellig und einkernig. Die Bildung der Zygote erfolgt durch Ver-

[1]) Zygote oder Zygospore heifst die durch die Copulation der beiden Sexualzellen entstehende Zelle.

schmelzung des Protoplasmas und der Kerne zweier ein wenig ungleicher Zellen, die durch einen von der kleineren (männlichen) Zelle gebildeten, pseudopodiumähnlichen Fortsatz mit einander in Verbindung treten. An der Berührungsstelle schwillt die Spitze des Pseudopodiums an, um die Zygotenzelle zu bilden. In diese treten zuerst das Protoplasma und der Kern der männlichen Zelle, und dann das Protoplasma und der Kern der weiblichen Zelle hinein. Der männliche Kern ist zuerst kleiner als der weibliche und enthält auch eine geringere Menge färbbarer Substanz; er nimmt aber dann an Gröfse zu, bis er dieselbe Gröfse und Färbbarkeit wie der weibliche Kern erlangt. In diesem Zustande tritt die Zygote in den Ruhezustand. Eine Verschmelzung der Kerne erfolgt erst, wenn die Keimung beginnt, und findet in allen vom Verf. beobachteten Fällen nicht in der Zygote selbst statt, sondern in dem jungen Sporangium, das sogleich beim Keimen der Zygote gebildet wird.

Bei den Mucorineen entstehen nach den Beobachtungen von Léger und Dangeard an Sporodinia grandis die Zygoten durch Verschmelzung vielkerniger Zellen (Apocytien), die, so weit man wahrnehmen kann, mit einander übereinstimmen. Bei der Verschmelzung werden Protoplasma und Kerne mit einander gemischt. Darauf treten Veränderungen ein, die zum Verschwinden aller Kerne führen. Zugleich erscheinen zwei Gruppen sich tief färbender Körper, eine an jedem Ende der Zygote. Nach Léger besteht jede Gruppe aus 15 bis 30 kleinen, kugeligen Körpern (Nucleoli?), den „sphères embryogènes“. Sie ordnen sich zu einer sphärischen Schicht, die ein Oelkügelchen umschliefst, und verschmelzen zu einer hohlen Kugel, der „sphère embryonnaire“, die mit Oel gefüllt ist. Beim Keimungsprocefs nehmen diese beiden „sphères embryonnaires“ an Gröfe zu und verschmelzen mit einander. Die entstandene Masse wird klar, und es erscheinen in ihr zahlreiche Kerne, die in das sporangienerzeugende Mycel treten und sich zu theilen beginnen. Dangeard stimmt in der Darstellung und Deutung des Processes nicht völlig mit Léger überein.

Bei den Entomophthoreen haben wir auch Verschmelzung ähnlicher Zellen, die an verschiedenen Fäden gebildet werden, aber nur bei der Gattung Basidiobolus ist die Cytologie des Conjugationsprocesses untersucht worden. Die Zygoten werden hier normalerweise durch Verschmelzung neben einander liegender Zellen gebildet (wie dies ausnahmsweise bei der Alge Spirogyra geschieht). Diese Zellen sind einkernig. Ungleich dem Vorgange bei Spirogyra erfahren die Kerne vor der Verschmelzung eine mitotische Zweitheilung. In jeder Zelle geht ein Tochterkern zugrunde; die anderen beiden Kerne nebst ihrem Protoplasma verschmelzen mit einander und bilden die Zygote. Die Verschmelzung der Kerne erfolgt erst spät, und Raciborski hat gezeigt, dafs sie sich bis zum Eintritt der Keimung verzögern kann; in solchen Fällen enthält der Keimschlauch dann zwei Kerne.

Höhere Pilze.

Bei den Ascomyceten entsteht der einzige Kern des jungen Sporenschlauches (Ascus) durch Verschmelzung von zwei oder mehr Kernen, die aus dem Mycel hervorgehen. Nach Dangeard theilt sich bei den Exoasci das Mycel in Zellen, deren jede zwei Kerne besitzt und die Bedeutung eines Oogoniums hat. Beide Kerne verschmelzen mit einander, und die Zelle wird zu einem Ascus, dessen einziger Kern sich theilt, um die Kerne der Sporen (Ascosporen) zu bilden. Bei Peziza, Helvella, Morchella und Acetabula scheint das Oogonium durch Verschmelzung zweier Mycelfäden an ihrer Spitze gebildet zu werden; nach Dangeard aber ist dies nicht richtig, sondern der geschilderte Vorgang wird nur durch die Krümmung eines einzigen Mycelfadens vorgetäuscht. Dasselbe gilt nach Dangeard für die Trüffel. Doch giebt er die Möglichkeit einer terminalen Verschmelzung zweier Fäden für Eremascus und Dipodascus zu. Die Oogonien enthalten in den erwähnten Fällen immer zwei Kerne, die mit einander verschmelzen, um den Kern der Oospore zu bilden. Die zwei Kerne wurden auch im Ascus von Endocarpon miniatum und von Aspergillus glaucus beobachtet. Bei Peziza Stevensoniana wird der Ascuskern nach Harper durch Verschmelzung von vier Kernen gebildet.

Diese Verschmelzung von Kernen im Ascus oder in der Zelle, aus der der Ascus entsteht, scheint der ganzen Gruppe der Ascomyceten gemeinsam zu sein und wird von Dangeard als ein echter Sexualprocefs betrachtet. Harper behauptet für einige niedere Ascomycetenformen, wie Sphaerotheca, im Sinne de Barys die Anwesenheit eines sexuellen Vorgangs, bei dem ein Kern aus einem „Antheridium“ in das Oogonium übergeht und mit dessen Kern verschmilzt; der neue Kern theilt sich dann, und es entsteht eine Zellreihe, das Ascogon, aus dessen vorletzter, zweikerniger Zelle der Ascus erwächst, indem die beiden Kerne mit einander verschmelzen und durch Theilung des neuen Kernes die Ascosporenkerne entstehen. Herr Wager pflichtet dieser hinsichtlich ihres ersten Theils von Dangeard bestrittenen Darstelluug bei und weist auf ähnliche Befunde hin, die Mary H. Nichols bei der Untersuchung gewisser Pyrenomyceten gemacht hat.

Bei den Ustilagineen (Brandpilzen) findet nach Dangeard eine Verschmelzung zweier Kerne in den jungen Ruhesporen (Brandsporen) von Doassansia, Alismatis und Entyloma Glaucii Dang. statt. Die Mycelzellen dieser Schmarotzerpilze sind mehrkernig. Die Ruhesporen entstehen als intercalare Anschwellungen an den Hyphen oder als terminale Anschwellungen an kurzen Seitenzweigen derselben. Im jugendlichen Zustand enthält jede Ruhespore zwei Kerne; diese verschmelzen zu einem, worauf die Sporen von dicken Zellwänden umgeben werden. Dangeard hat zwei

Kerne auch in den jungen Sporen von Ustilago gesehen und glaubt, dafs sie sich auch bei Urocystis finden.

Für die Uredineen (Rostpilze) sind die cytologischen Verhältnisse durch die Untersuchungen von Sappin-Trouffy, sowie von Poirault und Raciborski aufgeklärt worden. In den Sporenbechern (Aecidien) enthält jeder sporentragende Faden zwei Kerne, die sich beide zu gleicher Zeit theilen, und durch successive parallel laufende Theilungen wird eine Reihe von Sporen und Zwischenzellen gebildet, derart dafs jede einzelne Aecidiospore zwei Kerne von verschiedenem Ursprung bekommt. Auch die anderen Sporenarten, die Uredosporen (Sommersporen) und die Teleutosporen (Wintersporen) enthalten zwei Kerne verschiedener Herkunft. In den Teleutosporen verschmelzen die beiden Kerne zu einem einzigen. Diese endliche Vereinigung zweier Kerne am Ende einer Reihe von Theilungen, die mit der Bildung der Aecidiosporen beginnt, betrachtet Sappiu-Trouffy als einen Befruchtungsact, und die Teleutospore wäre daher einer Zygote äquivalent.

Massee beschrieb 1888 die Anwesenheit von Sexualorganen, Antheridium und Oogonium, bei dem Aecidium auf Ranunculus Ficaria, doch ist diese Angabe nicht bestätigt worden.

Bei den Basidiomyceten ist die Verschmelzung von Kernen in den Basidien (Sporenträgern) einer grofsen Zahl von Arten aus den Familien der Hymenomyceten (zu denen die bekannten Hutpilze gehören), Tremellineen und Auricularieen bekannt. Die Zahl der Kerne, die mit einander verschmelzen, scheint bei den verschiedenen Arten zu wechseln; sie kann bis auf 6 bis 8 hinaufgehen (Lepiota mucida). Nach Dangeard hat aber das junge Basidium nur zwei Kerne. Die Einzelheiten der Kernverschmelzung sind von Herrn Wager bei Stropharia stercoraria beobachtet worden. Die beiden Kerne kommen mit einander in Berührung und flachen sich an der Contactstelle ab. Die sie trennende Membran verschwindet dann, und das Zellnetz des einen vermischt sich mit dem des anderen. Der neue Kern ist zuerst eiförmig, und die beiden Kernkörperchen (Nucleoli) bleiben noch einige Zeit in ihm getrennt; zuletzt aber verschmelzen sie zu einer etwas länglichen Masse, die bald kugelförmig wird. Der Kern zeigt dann keine Spur mehr von zusammengesetztem Bau. Er theilt sich mitotisch, und die Tochterkerne treten durch die Sporenstiele oder Sterigmen in die Sporen.

Die Kernverschmelzung ist auch von Dangeard bei Tremella mesenterica und von Sappin-Trouffy bei Auricularia beobachtet worden. Dangeard betrachtet sie als sexuell und sieht das Basidium als eine Oospore an.

Theoretische Betrachtungen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung kann als ein Vorgang betrachtet werden, durch den 1. die Theilungsenergie wieder hergestellt und 2. zwei unabhängige Abstammungslinien zu einer verschmolzen werden.

Viele Beobachter sehen die Verjüngung als das hauptsächliche Ergebnifs der Sexualität an. Die Zelle wird geschwächt, verliert die Fähigkeit, die Lebensprocesse aus eigener Kraft fortzusetzen, und bedarf eines Anreizes, um sie zu weiterem Wachsthum zu kräftigen. Dies ist die Aufgabe der Befruchtung.

Bei den Pilzen giebt es nur wenige Fälle, wo zwei gesonderte Abstammungslinien sich vereinigen; die conjugirenden Zellen sind häufig eng mit einander verwandt. Bei Basidiobolus erfolgt die Verschmelzung immer zwischen Nachbarzellen. Bei den Peronosporen entstehen sowohl die männlichen wie die weiblichen Organe oft aus demselben Mycelfaden, und in einigen Fällen scheint dies die Regel zu sein. Bei den Mucorineen sind die conjugirenden Zellen an getrennten Fäden, aber diese können Zweige desselben Mycels sein. Der erforderliche Reiz zur weiteren Entwickelung kann also durch Conjugation nahe verwandter Zellen gegeben werden.

Dafs das Eintreten des Sexualitätsprocesses bei den niederen Algen und Pilzen in gewissem Grade von den äufseren Bedingungen abhängt, ist 1884 von Marshall Ward vermuthet und in den letzten Jahren durch Eidam, Raciborski und Klebs (vgl. Rdsch. 1897, XII, 14) nachgewiesen worden. In einer neueren Arbeit hat Klebs gezeigt, dafs bei Sporodinia grandis Kohlenhydrate zur Bildung von Zygoten nothwendig sind, während in stickstoffhaltigen Medien reichlich ungeschlechtliche Fortpflanzungsorgane, Sporangien, gebildet werden können. Gesteigerte Transpiration begünstigt auch die Bildung von Sporangien. Wird die Transpiration eingeschränkt, so entstehen auch Zygoten, und bei weiterer Hemmung der Transpiration werden nur Zygoten erzeugt. Wird der Luftdruck vermindert, so tritt Parthenogenesis ein; geht er noch weiter herab, so entstehen überhaupt keine Sexualorgane mehr, und zuletzt erfährt auch die Bildung von Sporangien einen Stillstand.

Herr Wager hat selbst einige Beobachtungen in dieser Richtung angestellt. Bei Polyphagus werden, wenn reichlich Nahrung in Form frischer Euglenazellen da ist, nur Sporangien erzeugt. Mit der Erschöpfung dieser besonderen Nahrung aber entstehen auch Sexualorgane, und auf den letzten Stadien der Kultur werden diese allein gebildet. Bei gewissen Peronosporaarten und Cystopus candidus werden nach des Verf. Beobachtungen Oosporen meistens in denjenigen Theilen entwickelt, aus welchen die Nahrungsstoffe nicht durch Sporangien aufgesaugt worden und die noch succulent und saftreich sind. Die mit ungeschlechtlichen Sporen bedeckten, weifs erscheinenden Theile enthalten sehr selten zahlreiche Sexualorgane.

Hartog vertritt entschieden die Verjüngungstheorie. Im Anschlufs an seine Ausführungen weist Herr Wager darauf hin, dafs die Polkörperchen (Richtungskörperchen), die im thierischen Ei entstehen, jetzt allgemein als reducirte Ova betrachtet werden

oder, wie Hartog sich ausdrückt, echte Gameten (Sexualzellen) darstellen, die in ihrer Entwickelung gehemmt sind. In gewissen Fällen bleibt das zweite Polkörperchen in dem Ei, und Boveri entdeckte, dafs es bei Ascaris in solchem Falle einen ruhenden Kern bilden kann, der von dem Eikern oder dem Spermakern nicht zu unterscheiden ist. Er wurde so zu der Anschauung geführt, dafs die Parthenogenesis auf dem Zurückbleiben des zweiten Polkörperchens im Ei und seiner Vereinigung mit dem Eikern beruhe. Das zweite Polkörperchen würde so die Rolle des Spermatozoons übernehmen, und man könnte nicht ohne Grund sagen, dafs die Parthenogenesis das Ergebnifs der Befruchtung durch das zweite Polkörperchen sei. Dieser Schlufs wurde durch die Beobachtungen Brauers an parthenogenetischen Eiern von Artemia bestätigt, in denen das zweite Polkörperchen thatsächlich gebildet wird, aber im Ei zurückbleibt und „hier ganz, wie es Boveri behauptet, die Rolle eines Spermakernes spielt".

Hier haben wir also einen klaren Fall von Verjüngung infolge der Verschmelzung zweier Schwesterkerne, wodurch die sexuelle Vereinigung ersetzt und ein keimungsfähiges Ei gebildet wird.

Derartige Fälle sind nicht nur sehr belehrend, insofern sie auf die Sexualerscheinungen bei den niederen Pilzen Licht werfen, sondern sie werden auch sehr bedeutsam, wenn wir die Kernverschmelzung betrachten, die in den reproductiven Organen der höheren Pilze vor sich geht. Dafs diese Verschmelzung keine blofs vegetative und daher wenig bedeutende ist, geht daraus hervor, dafs sie nicht blofs allgemein bei allen Gruppen von höheren Pilzen vorkommt, sondern auch auf einer bestimmten Stufe in der Lebensgeschichte des Individuums, zu einer der Sporenbildung unmittelbar vorhergehenden Zeit, auftritt. Hiervon giebt es augenscheinlich keine Ausnahme, und es ist daher offenbar, dafs wir es hier mit einer sehr wichtigen Erscheinung in der Lebensgeschichte der höheren Pilze zu thun haben.

Dangeards Ansicht, dafs es sich bei diesem Vorgange um einen echten Geschlechtsprocefs nach Analogie desjenigen der anderen Pflanzen und der Thiere handele, wird vom Verf. nicht getheilt. Seine wichtigsten Gründe dagegen sind das gelegentliche Vorkommen einer multiplen Kernverschmelzung zur Bildung des Ascus- oder Basidienkerns und die oben erwähnten Beobachtungen Hartogs an Sphaerotheca und anderen einfachen Formen der Ascomyceten. Diese Beobachtungen zeigen, dafs in den betreffenden Fällen zwei getrennte Kernverschmelzungen stattfinden. Die erste stellt sich morphologisch als eine echte sexuelle Vereinigung zweier, verschiedenen Zellen entstammender Kerne dar, die in der Bildung eines Ascogoniums resultirt; die zweite als eine Verschmelzung von zwei oder mehr Kernen im Ascus, die auf einer bestimmten Stufe in der Lebensgeschichte auftritt und in der Bildung von Ascosporen resultirt.

Der letztere Vorgang könnte nach Herrn Wager dadurch veranlafst werden, dafs die Oospore sich nicht gleich zu einem Ascus, sondern erst zu einem Zellfaden, dem Ascogon, entwickelt; infolge dessen wird möglicherweise die durch die sexuelle Verschmelzung mitgetheilte Energie aufgebraucht, und die zur Erzeugung einer anderen reproductiven Zelle, des Ascus, nöthige Energie kann nur durch eine weitere Kernverschmelzung gewonnen werden.

Bei den höheren Ascomyceten hat diese zweite Kernverschmelzung wahrscheinlich die morphologisch sexuelle Fusion ganz ersetzt und kann daher nicht als ein echter Sexualvorgang betrachtet werden, obgleich er vielleicht, wie Groom andeutet, eine gewisse Analogie, doch keine Homologie, mit dem Sexualprocefs zeigt. Die einzige Erscheinung, die mit der doppelten Kernverschmelzung bei den Ascomyceten Verwandtschaft zeigt, ist die, welche Chmielewski bei Spirogyra crassa beschrieben hat. Bei dieser Alge verschmelzen die beiden Sexualkerne in der Zygote; der neue Kern theilt sich darauf mitotisch in vier Kerne, von denen zwei sich auflösen, während die beiden anderen sich wieder vereinigen und den definitiven Zygotenkern bilden, der bis zur Keimung bestehen bleibt. Wenn dieser Vorgang sich wirklich so abspielt, so hat er eine auffallende Aehnlichkeit mit den Erscheinungen bei Sphaerotheca. Denn in beiden Fällen haben wir zuerst eine Verschmelzung von Sexualkernen, dann Theilung in vier oder mehr Kerne und darauf wieder Verschmelzung von zweien derselben zu einem einzigen Zellkern.

Die Kernverschmelzung bei den Basidiomyceten könnte man ähnlich deuten wie bei den höheren Ascomyceten, nur dafs man bei den ersteren keine Andeutung des primären Sexualprocesses hat. Auch für die Uredineen und Ustilagineen fehlt jedes Anzeichen eines solchen; da aber diese beiden Gruppen vollständig parasitisch geworden sind, so werden sie auch eine Veränderung in den Sexualorganen erfahren haben, so dafs die Kernverschmelzung bei ihnen wie bei den Basidiomyceten und Ascomyceten wahrscheinlich degenerativ und der Sexualität der Phycomyceten nicht homolog ist. F. M.

Albert Turpain: Experimentaluntersuchungen über die elektrischen Schwingungen. (Journal de Physique. 1900, Ser. 3, T. IX, p. 16.)

Von einer eingehenden Studie der Hertzschen elektrischen Wellen, welche Herr Turpain jüngst mitgetheilt, können hier nach kurzer Definition der betreffenden Verhältnisse nur die Resultate wiedergegeben werden, da das Eingehen auf die Versuche von zu speciellem Interesse sein dürfte.

Zunächst wird das Hertzsche Feld, das sich bei der bekannten Lecherschen Anordnung zwischen den beiden Drähten und sodann um einen einzelnen Draht concentrirt, mittels Hertzscher kreisförmiger Resonatoren analysirt. Der Resonator wurde dabei in drei verschiedenen Stellungen verwendet: in der Position I war seine Ebene senkrecht zur Richtung der Drähte, in Position II fiel die Ebene des Resonators mit derjenigen der Drähte zusammen, und in Position III lag

der Resonator in der Symmetrieebene der Drähte. In jeder Lage wurde der Resonator in seiner Ebene um seinen Mittelpunkt gedreht und die Azimuthe, in denen die Funkenstrecke sich befand, durch 0°, 90°, 180°, 270° bezeichnet. Weiter wurde der Einfluss des Resonators ermittelt, der entweder ein vollständiger (ein ganzer Drahtring mit einem Funkenmikrometer) oder durch einen Spalt aufserhalb der Funkenstrecke unterbrochen war. Endlich sind Vergleiche zwischen dem Hertzschen Felde in Luft und in anderen Dielectricis angestellt, bezw. aus den Experimenten anderer Forscher abgeleitet.

Die Analyse des Hertzschen Feldes ergab nun folgende Gesetzmäfsigkeiten: 1) Die Wellenlängen in den drei Positionen I, II, III sind einander gleich; 2) die Bäuche und die Knoten bei den Positionen II und III fallen zusammen; 3) die Bäuche der Position I fallen zusammen mit den Knoten von II und III und umgekehrt. Ferner ist bei Position I das freie Ende des Drahtes ein Bauch, bei den beiden anderen Lagen ist das freie Ende ein Knoten. Diese Verhältnisse gelten sowohl für das Feld zwischen zwei Drähten als für das um einen Draht concentrirte. Wenn man die Endplatte der parallelen Drähte nicht wie gewöhnlich den beiden Platten des Erregers, sondern nur einer einzigen Platte gegenüberstellt, so erhält man ein Interferenzfeld, in welchem der Resonator in Position I keine Wirkung zeigt. Herr Turpain deutet auf eine Verwendung dieser leichten Art, ein gewöhnliches Feld in ein Differenzfeld zu verwandeln, für die Telegraphie hin.

Ein vollkommener, kreisförmiger Hertzscher Resonator functionirt unabhängig von der Richtung des Funkens zum Mikrometer. Wird der Resonator in seiner Ebene verschoben, so zeigt er in den Stellungen I und III Azimuthe des Erlöschens; es sind dies die Azimuthe $\alpha = 90^0$ und $\alpha = 270^0$; die Position II zeigt in diesen Azimuthen kein Erlöschen, aber Minima. Vergleicht man die Wellenlängen zweier Resonatoren, so findet man sie ungefähr gleich dem Längenunterschiede der Resonatoren. Ist der eine Resonator ein vollständiger, der andere ein unterbrochener, während ihre Durchmesser gleich sind, so ist die Differenz zwischen ihren halben Wellenlängen ungefähr gleich der Länge der Unterbrechung.

Die Vergleichungen zwischen Luft und anderen Dielectricis ergaben folgende Gesetzmäfsigkeiten: 1. Die Wellenlängen der Schwingungen, welche in der Luft einen Resonator in Stellung I und in Stellung II erregen, sind dieselben. 2. Die Wellenlängen der Schwingungen, welche einen Hertzschen Resonator in der Stellung II erregen, sind in Luft und einem anderen Dielectricum gleich. 3. Für die Schwingungen, welche den Hertzschen Resonator in der Stellung I erregen, ist das Verhältnifs der Wellenlängen in Luft zu der in einem anderen Dielectricum gleich der Quadratwurzel aus dem specifischen Inductionsvermögen des Dielectricums zu dem der Luft.

Aus diesen Versuchen leitet Verf. eine Uebereinstimmung mit dem Helmholtz-Duhemschen Gesetze ab, unter der Annahme, dafs der Hertzsche Resonator in der Stellung I nur empfindlich ist für transversale Strömung und in der Stellung II nur für longitudinale.

R. Dongier: Polarisation des von einer Geifslerschen Röhre im Magnetfelde ausgestrahlten Lichtes. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 244.)

Eine mit Wasserstoff gefüllte Geifslersche Röhre, welche rothes Licht ausstrahlte, wurde in ein Magnetfeld senkrecht zu dessen Axe gestellt. Mit einem gewöhnlichen Spectroskop konnte man dann constatiren, dafs durch das Magnetfeld die Intensität der Strahlen vermindert werde, und mit dem Savartschen Polariskop, dafs die Strahlen theilweise polarisirt sind; bei Betrachtung der Röhre durch eine convergirende Linse sah man Fransen erscheinen. Die grünen und violetten Strahlen wurden bei diesen Versuchen durch ein rothes Glas zwischen Auge und Polariskop ausgelöscht.

Man fand das meiste polarisirte Licht in der Richtung (A) senkrecht zu den Kraftlinien, wenn der Beobachter durch eine Drehung um 90° in der Richtung des Uhrzeigers den das Magnetfeld darstellenden Vector mit der Richtung der Entladung in der Röhre zusammenfallen lassen konnte. In der entgegengesetzten Richtung (B) verschwanden die Savartschen Fransen. Hatte man Stromwender im Elektromagneten und im Inductorium, so konnte man die Fransen durch Aenderung der Stromrichtung in dem einen oder anderen Kreise erscheinen und verschwinden lassen. Am schärfsten waren die Fransen, wenn der Hauptschnitt des Analysators, dem sie parallel standen, auch zur Röhrenaxe oder zum Magnetfelde parallel war. Die Menge des polarisirten Lichtes änderte sich continuirlich mit dem Winkel, den die Richtung A mit der Richtung machte, in welcher man beobachtete. Wenn dieser Winkel von 0° oder 90° abwich, konnte man durch Aenderung des Stromfeldes oder der Entladung wohl noch Unterschiede in der Schärfe der Fransen veranlassen, aber sie nicht mehr zum verschwinden bringen. Beobachtete man in der Richtung des Magnetfeldes, so war die Menge des polarisirten Lichtes unabhängig von dem Sinne der Entladung und der Richtung des Feldes. Durch Verstärkung des Magnetfeldes steigerte man die Schärfe der Fransen. In der Richtung A unter günstigsten Bedingungen verschwanden die Fransen erst in Feldern unter 650 C. G. S.

Diese Versuche sind mit verschiedenen Röhren angestellt worden, die freilich sehr gemischtes Licht gaben; aber mit Hülfe verschiedenfarbiger Gläser konnte das Auftreten von Fransen beobachtet werden bei Chlor, Stickstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Argon. In einem Felde von 4000 Einheiten waren die Erscheinungen bei diesen Gasen weniger schön als beim Wasserstoff.

E. Weinschenk: Zur Klassification der Meteoriten. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 137.)

Wunderbarer Weise ist bisher von keiner Seite versucht worden, die moderne Petrographie bei der Klassification der Meteorite mit heranzuziehen. Nach dem 1864 von G. Rose aufgestellten, später von Tschermak und Brezina erweiterten System trennte man bisher die Eisenmeteorite, die ihrerseits wieder nach Zusammensetzung und Structur unterschieden werden, von den Steinmeteoriten, die nach rein äufserlichen Gesichtspunkten in Gruppen wie weifse, intermediäre, graue und schwarze Chondrite, Kügelcheuchondrite, krystallinische Chondrite etc. zerfielen. Während nun gewisse Meteorite nach mineralischer wie chemischer Zusammensetzung, sowie durch ihre Structur leicht unterscheidbar sind, ist dieses Eintheilungsprincip bei den Steinmeteoriten nicht anzuwenden, da sie alle zu den Magnesiasilicatgesteinen gehören, einer Gesteinsgruppe, die auf Erden, nur selten in frischem Zustand sich findend, fast überall zu Serpentin geworden ist.

Wohl aber liegt in ihrer Mikrostructur nach des Verf. Untersuchungen ein Mittel vor zur Aufstellung eines Systems. Durchweg weist die mikroskopische Untersuchung auf eine Entstehung der Chondrite aus dem Schmelzflufs hin und ist ihre Structur eine krystallinische oder wenigstens eine solche gewesen. In letzterem Fall hat entweder, wie es auch Renard nachweist, infolge von Druck eine mehr oder weniger weitgehende Zertrümmerung der einzelnen Bestandtheile und eine Auflockerung des ganzen Gefüges stattgefunden, oder die betreffenden Gesteine sind ganz oder theilweise von einer schwarzen Substanz injicirt, welche alle Eigenschaften der Schmelzmasse ihrer Rinde hat, also eine

jüngere Bildung darstellt. Wechselnd ist auch der Gehalt der Chondrite an den sogenannten Chondren: einigen fehlen sie beinahe ganz, andere werden fast allein von ihnen zusammengesetzt. Die Zwischenklemmungsmasse erscheint entweder feldspathartiger Natur (Plagioklas) oder als glasige Basis mit krystallitischen Entglasungsproducten.

Verf. kommt so zu folgendem System der Meteorite:

A. Eisenarme Meteorsteine: I. Anormale: a) Eukrit, feldspathreich mit ursprünglicher ophitischer Structur; b) Chladnit, mit rhombischem Pyroxen; c) Augit, mit monoklinem Pyroxen; d) Chassignit, vorherrschend Olivin mit körniger Structur; e) Bustit, feldspathfrei mit Olivin und Pyroxen; f) Howardit, feldspathhaltig mit Olivin und Pyroxen. II. Normale: 1) Meteorsteine mit Glasbasis und Krystallskeletten; 2) Meteorsteine mit Plagioklasausfüllung, in welcher rundliche Krystalle von Olivin oder Bronzit enthalten sind; 3) mit schwarzer schlackiger Masse injicirte Steine.

B. Eisenreiche Meteorsteine: 1) mit Chondren; 2) ohne Chondren. A. Klautzsch.

W. Rothschild: Die Gattung Apteryx. (Novitates zoologicae. 1899, vol. VI, p. 301.)

Aufgrund eines reichhaltigen Sammlungsmaterials giebt Verf. eine Beschreibung der bisher bekannt gewordenen fünf Arten der merkwürdigen, auf Neuseeland beschränkten Gattung Apteryx. Einleitend wird nur kurz die Frage nach der systematischen Stellung der Familie gestreift, deren — in den meisten zoologischen Lehrbüchern noch angenommene — Verwandtschaft mit den Ratiten mehrfach angezweifelt wurde, wie denn der Besitz von vier klauentragenden Zehen, der lange, dünne Schnabel, der die Nasenöffnungen fast an der Spitze trägt, das Fehlen des Afterschaftes der Federn und die Dünnschaligkeit der grofsen Eier gewichtige Gründe gegen eine nähere Verwandtschaft mit den Straufsvögeln darstellen.

Verf. erörtert dann, unter Beigabe einer Anzahl von Abbildungen, die Merkmale der einzelnen Arten und stellt übersichtlich zusammen, was durch Beobachtung der Thiere in ihrer Heimath sowie in der Gefangenschaft über Aufenthaltsorte, Ernährung und Lebensgewohnheiten derselben bekannt wurde. Am eingehendsten sind die beiden Arten A. australis Shaw und A. australis Mantelli Bartl. behandelt. Verf. wiederholt hier die Originalbeschreibungen der Entdecker und giebt ausführliche Auszüge aus den werthvollen Mittheilungen, welche von verschiedenen Beobachtern in Neuseeland selbst über die Lebensweise dieser in so hohem Mafse interessanten Vögel gemacht wurden.

Aus denselben sei hier erwähnt, dafs die Vögel in den weniger zugänglichen Theilen des neuseeländischen Bergwaldes sich aufhalten, dafs sie, meist paarweise, die Tagesstunden in Höhlen oder unter Baumwurzeln verbringen, dafs ihre Nahrung theils aus kleinen Thieren, theils aus Vegetabilien besteht, dafs ihr Gesicht nicht scharf ist, dafs sie verschiedene Laute hervorbringen und ihre Stimme — was Verf. selbst auch an gefangenen Individuen beobachtete — meist während der ersten Nachtstunden hören lassen, dafs sie anscheinend mehrmals im Jahre Eier legen, und dafs wenigstens die zweite der genannten Arten durch kräftige Schläge mit den klauenbewehrten Füfsen sich gegen den Angreifer zur Wehre setzt, wobei gefährliche Verletzungen entstehen können.

Ueber die drei anderen Arten — A. Haasti, A. Oweni Gould und A. Oweni australis Rothsch. — liegen ähnlich eingehende Beobachtungen noch nicht vor.

Im Anschlufs an vorstehende Abhandlung berichtet Herr F. E. Beddard über den anatomischen Bau von Apteryx. Das Untersuchungsmaterial entstammt gleichfalls der reichhaltigen Rothschildschen Sammlung. Auf die Einzelheiten dieser anatomischen Untersuchung kann hier nicht eingegangen werden. Der Nachweis einer Oeldrüse am hinteren Körperende, wie sie sich bei keiner der verschiedenen Ratitenfamilien findet, dürfte vielleicht als ein weiterer Grund gegen die Vereinigung von Apteryx mit dieser Gruppe ins Gewicht fallen. R. v. Hanstein.

Th. Schloesing fils: Verwerthung des im Bodenwasser gelösten Kalis durch die Pflanzen. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 422.)

Von der Phosphorsäure, welche nur in sehr geringen Mengen in den die Ackererde tränkenden Wässern gelöst vorkommt, hatte Herr Schloesing es wahrscheinlich gemacht, dafs für die Zufuhr dieses den Pflanzen unentbehrlichen Nahrungsmittels selbst diese geringen Mengen eine wichtige Rolle spielen (Rdsch. 1898, XIII, 524). Gleiches sucht Verf. nun für das den Pflanzen nicht minder unentbehrliche Kali nachzuweisen.

Während der Boden verhältnifsmäfsig sehr bedeutende Mengen von festem Kali enthält, führt er in gelöstem Zustande nur sehr wenig. Im Hectar Pflanzenerde trifft man oft 3000 kg oder 4000 kg nicht gelöstes, aber assimilirbares Kali, und nur 1 kg, 2 kg bis 5 kg gelöstes. Nun haben zwar die Wurzeln die Fähigkeit, das Kali zu lösen und direct für ihre Ernährung zu verwenden; gleichwohl war die Frage von Interesse, ob die geringe Menge des im Bodenwasser gelösten Kalis für die Pflanze von Bedeutung ist oder als unwichtig vernachlässigt werden kann. Herr Schloesing gelangte zu dem gleichen Ergebnifs wie für die Phosphorsäure. Wohl ist die Menge des in einem bestimmten Momente gelösten Kalis im Boden nur eine sehr unbedeutende; aber da jede diesem gelösten Vorrath entnommene Menge sofort durch neue Auflösung ersetzt wird, wird die Gesammtzufuhr für die Pflanze eine wichtige. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung dient nicht allein die Thatsache, dafs Kali factisch stets im Boden als Lösung vorhanden ist, sondern weiter der Umstand, dafs die Pflanzen selbst sehr schwache Lösungen für ihre Ernährung verwerthen können.

Zwei Proben Maispflanzen, die einander möglichst ähnlich waren, wurden in sterilisirtem Quarzsand kultivirt und mit Nährlösung bewässert, deren Ueberschufs aus dem Kulturgefäfs unten abfliefsen konnte. Die Nährlösungen waren bis auf ihren Kaligehalt einander vollkommen gleich; vom Kali enthielt Nr. I 1,8 mg im Liter und Nr. II 7,5 mg. (Dieser Kaligehalt gilt natürlich nur für den Moment des Begiefsens, da die Lösung sich im Boden bald verändert.) Zur Controle wurden zwei ähnliche Bodenproben aber ohne Pflanzen mit den gleichen Lösungen begossen und bei diesen constatirt, dafs Nr. I eine geringe Vermehrung des Kalis erfahren, während Nr. II unverändert ablofs.

Der vom 6. Juni bis 23. September fortgesetzte Versuch ergab für die Pflanzen der Probe I eine ganz unvollkommene Entwickelung, während sie in der Probe II befriedigend ausfiel. Bei der sonstigen Gleichheit der Versuchsbedingungen kann der Unterschied in der Entwickelung nur davon herrühren, dafs der Probe I nicht genügend Kali zugeführt wurde, während Probe II alles nöthige Kali zur Verfügung hatte. Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, dafs Pflanzen sich mit Kali in sehr zusagender Weise ernähren können auf Kosten von Lösungen, welche nur wenige Millionstel dieses Stoffes enthalten; denn so verdünnt auch die Lösungen sind, sie ersetzen, was sie an die Pflanzen abgeben, sofort durch Zufuhr von aufsen.

Literarisches.

Serge Socolow: Corrélations régulières du système planétaire avec l'indication des orbites des planètes inconnues jusqu'ici. 79 S. (Moskau 1899, Kaiserl. Universitäts-Druckerei.)

Schon längst hat man bemerkt, dafs die Werthe der Halbmesser der Planetenbahnen eine ziemlich regel-

mäfsige Reihe bilden. Zahlreiche Versuche sind gemacht worden, diese Reihe durch eine Formel darzustellen. Doch bleiben zwischen den berechneten Bahnradien und den wirklich stattfindenden immer kleinere oder gröfsere Unterschiede. Auch Herr Socolow führt seine, in mehreren früheren und in der vorliegenden Schrift dargelegten Rechnungen mit modificirten Distanzwerthen durch, indem er etwaigen Vorwürfen gegen dieses Verfahren mit der Bemerkung entgegentritt, dafs die heutigen Entfernungen der Planeten von der Sonne jedenfalls nicht mehr genau die nämlichen seien wie vor vielen Jahrmillionen beim Beginn der Entwickelung des Planetensystemes.

Die vom Verf. aufgestellten vielfachen Beziehungen zwischen den Bahnhalbmessern, den Umlaufszeiten und mittleren Geschwindigkeiten gründen sich auf folgende, immerhin interessant aussehende Gleichungen, in denen die römischen Zahlen I bis VIII die Bahnradien der acht grofsen Planeten von Mercur bis Neptun bezeichnen:

$$\begin{aligned} \text{VIII}^8 &= 2^9 \cdot 2^8 \cdot 2^7 \cdot 2^6 \cdot 2^5 \cdot 2^4 \cdot 2^3 \cdot (2\,\text{I})^8 \\ \text{VII}^8 &= 2^8 \cdot 2^7 \cdot 2^6 \cdot 2^5 \cdot 2^4 \cdot (2\,\text{II})^8 \\ \text{VI}^8 &= 2^7 \cdot 2^6 \cdot 2^5 \cdot (2\,\text{III})^8 \\ \text{V}^8 &= 2^6 \cdot (2\,\text{IV})^8 \end{aligned}$$

oder abgekürzt:

$$\begin{aligned} (\text{Neptun})^8 &= 64^7\ (2\ \text{Merkur})^8 \\ (\text{Uranus})^8 &= 64^5\ (2\ \text{Venus})^8 \\ (\text{Saturn})^8 &= 64^3\ (2\ \text{Erde})^8 \\ (\text{Jupiter})^8 &= 64\ \ (2\ \text{Mars}). \end{aligned}$$

Diese Gleichungen werden erweitert für noch unbekannte Planeten A und B innerhalb der Mercurbahn und X, Y, Z jenseits des Neptuns, nämlich:

$$\begin{aligned} X^8 &= 64^{13}\ (2\,A)^8 \\ Y^8 &= 64^{11}\ (2\,A)^8 \\ Z^8 &= 64^9\ \ (2\,B)^8. \end{aligned}$$

Aehnliche Formeln stellt Verf. auch für die Satellitensysteme des Mars, Jupiters und Saturns auf. Auch bringt er verschiedene Gröfsen in Beziehung zur Sonnenrotation, die er gleich 24,9 Tagen annimmt, eine Zahl, die mit unbedeutenden Aenderungen auch zur Ableitung ganz anderer „Gesetze“ passen würde. So hat Verf. eine in einer älteren Abhandlung gegebene Formel über die Planetenumläufe nachträglich „corrigirt“; in seiner jetzigen Schrift bemerkt er dazu, dafs die ursprüngliche Formel eigentlich nicht falsch war, sie treffe für etwas „modificirte“ Werthe der Umlaufszeiten ganz gut zu.

Dafs zwischen den Dimensionen der Bahnen und den Massen der Planeten und der Sonne bestimmte Beziehungen schon durch die Entwickelung des ganzen Sonnensystems bedingt sind, ist gewifs zuzugeben. Diese Beziehungen werden sich aber bei der weiteren Ausgestaltung des Systemes sicherlich nicht unverändert erhalten haben. Aus den gegenwärtig noch erkennbaren Verhältnissen irgend welche Schlüsse zu ziehen auf den ehemaligen Zustand oder auf das Vorhandensein noch weiterer Glieder des Systems — es würde sich hier doch nur um sogenanute „grofse“ Planeten handeln — ist eine undankbare Arbeit, die man wohl gelegentlich einmal als Spielerei betreiben mag. Für einen gewandten Rechner gäbe es nützlichere Aufgaben in der Astronomie zu lösen. A. Berberich.

Georg Duncker: Die Methode der Variationsstatistik. 75 S. Mit 8 Fig. im Text. (Leipzig 1899, W. Engelmann.)

Eine statistische Behandlung individueller Verschiedenheiten innerhalb einer Art, Rasse etc. ist möglich, soweit es sich um meristische, d. h. durch Zahlen ausdrückbare Merkmale (Anzahlen, Dimensionen, Gewichte, Farben nach einer Farbenscala etc. bei pflanzlichen und thierischen Organen) handelt. Und zwar haben Quetelet, Galton, Fechner, de Vries u. A. in den von ihnen behandelten Fällen nachgewiesen, dafs die Abweichungen vom Mittelwerth in ihrer Frequenz dem Gaussschen Fehlergesetz folgen. Stellt man die Abweichungen (z. B. die bei einem Organ vorkommenden Zahlen, Dimensionen etc.) als gleiche Abschnitte auf einer Abscissenaxe und die Häufigkeit, in denen sie bei einer grofsen Zahl von Beobachtungen auftreten, als zugehörige Ordinaten dar, so ergeben die Verbindungslinien der Endpunkte der letzteren ein Variationspolygon, das nicht nur für die betreffende Art, Rasse etc. charakteristisch ist, sondern nahezu übereinstimmt mit der durch die Formel $y = y_0 e^{-\frac{x^2}{2\varepsilon^2}}$ bestimmten Gaussschen Wahrscheinlichkeitscurve für die Abweichungen irgendwelcher Beobachtungsfehler oder eines Binomialpolygons, in dem die Ordinaten in dem Verhältnifs der Binomialcoefficienten eines höheren Binoms der Form $(p+q)^n$ zu einander stehen.

Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dafs die empirischen Variationspolygone nicht alle mit dieser einen theoretischen Variationscurve übereinstimmen. G. F. Fechner hat bereits in einem hinterlassenen Werk (der erst 1897 im Auftrage der Kgl. Sächsischen Ges. d. Wiss. herausgegebenen „Kollectivmafslehre“) verschiedene andere Formen des in den Variationsbeobachtungen realisirten Wahrscheinlichkeitsgesetzes hervorgehoben. Vor allen ist es aber der englische Mathematiker K. Pearson gewesen, der den hierhergehörigen Problemen eine seltene Arbeitskraft gewidmet und die — noch keineswegs vollständige, aber immerhin weit geförderte — mathematische Methode variationsstatistischer Untersuchungen begründet und vervollkommnet hat, so dafs die variationsstatistische Methode neben der auf Einzelfunde angewiesenen, anatomischen Morphologie und neben der Systematik, die zwar mit Gruppen von Individuen operirt aber mit ihnen ausschliefslich als Abstractionen, nicht als realen Objecten, eine wichtige Ergänzung bildet, die bereits viele wichtige Thatsachen (die auf anderem Wege nicht zu ermitteln waren) zu Tage gefördert hat. Die vorliegende Arbeit versucht es nun, die hauptsächlich von Pearson begründete und in dessen zahlreichen Abhandlungen niedergelegte mathematische Methode[1]) variationsstatistischer Untersuchungen den deutschen Biologen allgemein verständlich darzustellen, und es ist dies dem Verf. vorzüglich gelungen. Während die Pearsonschen Arbeiten ohne die Kenntnifs der höheren Mathematik nur zumtheil verständlich sind, macht er durch Einführung von Näherungsrechnungen es Jedem, der die mathematischen Kenntnisse einer höheren deutschen Schule mithringt, möglich, diese für die Zukunft dem Biologen kaum entbehrliche Methode selbst anzuwenden.

Der erste Theil des Schriftchens beschäftigt sich mit der Variation. Er behandelt nach den nöthigen Begriffsdefinitionen die Aufgaben der Variationsstatistik, das empirische Variationspolygon, die Gesetzmäfsigkeit der individuellen Variation und ihre Beziehung zur mathematischen Combinationslehre, die Berechnung der Allgemeinconstanten und die Klassification der Variationspolygone, die Berechnung des Grades der Uebereinstimmung zwischen dem empirischen und dem theoretischen Variationspolygon, den Variabilitätsindex und seine Functionen. Die verallgemeinerte Pearsonsche Wahrscheinlichkeitscurve kann, vom Mittelwerth aus betrachtet, von unbegrenzter Ausdehnung nach beiden Seiten der Abscissenaxe, einseitig oder beiderseits begrenzt sein. Dementsprechend unterscheidet Pearson fünf Typen:

1. Abscissenaxe beiderseits begrenzt: a) unsymmetrisch (Typ. I); b) symmetrisch (Typ. II).
2. Abscissenaxe einseitig begrenzt (Typ. III).

---

[1]) Inzwischen ist auch in Amerika in englischer Sprache ein Werkchen erschienen, welches sich die Aufgabe stellt, diese Methode zugänglich zu machen: C. B. Davenport, Statistical methods with special Reference to Biological Variation, New York, John Wiley & Sons, 1899. Vergl. auch F. Ludwig über Variationscurven, Bot. Centralbl. Bd. LXIV 1895, LXVIII 1896, LXXIII 1898, LXXV 1898, Beihefte 1900 und Schlömilchs Zeitschr. f. Math. u. Physik 1898, H. 4, p. 230 ff.

3. Abscissenaxe beiderseits begrenzt: a) unsymmetrisch (Typ. IV); b) symmetrisch (Typ. V, Gausssche Wahrscheinlichkeitscurve).

Verf. behandelt als VI. Typus noch die vom Ref. behandelte Hyperbinomialcurve. An besonderen Beispielen werden die Curven des Typus I (Zahl der Müllerschen Drüsen beim Schwein), Typus IV (Zahl der Rostralzähne bei Palaemonetes varians Leach) berechnet, wie auch sonst die Bestimmung des Typus und Differenzbestimmungen zwischen empirischen und theoretischen Variationspolygonen an besonderen Beispielen zahlenmäfsig gezeigt werden. Von Combinationscurven oder Complexcurven, die aufser den einfachen noch in betracht kommen, hat Pearson nur die eingipfeligen behandelt, während die mehrgipfeligen, die nach des Ref. Veröffentlichungen im Pflanzenreich die weiteste Verbreitung haben dürften, noch der mathematischen Bearbeitung harren.

Der zweite Abschnitt behandelt die Correlation und zwar gleichfalls durch bestimmte Zahlenbeispiele dem Verständnifs näher gebracht. Er behandelt die unabhängige Variation mehrerer Merkmale, das Combinationsschema zweier Merkmale, die Grade der Correlationsintensität, die Berechnung des Correlationscoefficienten zweier Merkmale nach Galton und Pearson (Bravaissche Formel), die Functionen des Correlationscoefficienten, die correlativen Beziehungen von mehr als zwei Merkmalen und Heinckes Auffassung des Correlationsbegriffes.

Weiter erörtert der Verf. die Aufgaben der statistischen Methoden in der Anthropologie, Zoologie und Botanik und giebt ein Verzeichnifs der bisherigen variationsstatistischen Arbeiten (111 Titel). Den Schlufs bildet eine Anzahl von Tabellen und Formeln.

F. Ludwig.

Alfred Musil: Wärmemotoren. Kurzgefafste Darstellung des gegenwärtigen Standes derselben in theoretischer und wirthschaftlicher Beziehung unter specieller Berücksichtigung des Dieselmotors. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Das Büchlein giebt in knapper und sehr klarer Darstellung ein Bild von den Erfolgen, die die Technik auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen erzielt hat, seitdem Ottos Gasmotor sich ein so weites Feld der Bethätigung errungen hat. Die Aufgabe, die der Verf. sich gestellt hat, die in den verschiedensten technischen Zeitschriften zerstreuten Abhandlungen über Einzelheiten auf diesem Gebiete zu einem ganzen zu verweben, ist um so zeitgemäfser, als die Gasmaschine, insbesondere durch Benutzung der Hochofengichtgase anstelle des Leuchtgases, der Dampfmaschine auch im Grofsbetriebe eine nicht zu unterschätzende Concurrenz macht. Denn durch diese Neuerung nähert sich die Gasmaschine auch in ökonomischer Beziehung der Dampfmaschine, der sie bekanntlich in thermischer Beziehung überlegen ist. Hatte man doch schon lange vorher sich von dem Leuchtgase dadurch unabhängig zu machen gesucht, dafs man flüssige Brennstoffe, Benzin, Petroleum, Spiritus, mit deren Dämpfen die Betriebsluft beladen wird, anwandte. Alle diese Motoren vergleicht der Verf. hinsichtlich ihrer thermischen und wirthschaftlichen Leistung in übersichtlicher Weise mit einander, nachdem er eine kurze theoretische Darstellung des in betracht kommenden Kreisprocesses vorausgeschickt hat.

Neben den Bemühungen, die Wirthschaftlichkeit der Ottoschen Gasmaschinen, bei denen bekanntlich die Verbrennung explosionsartig erfolgt, und die daher auch Explosionsmaschinen genannt werden, zu erhöhen, ging das Streben einher, Maschinen mit langsamer Verbrennung, sogen. Verbrennungsmaschinen, zu construiren und so durch die theoretisch gegebene Vervollkommnung des in der Maschine sich vollziehenden Kreisprocesses erhöhte Wärmeökonomie zu erzielen. Aber erst in neuester Zeit sind diese Bestrebungen von wesentlichem Erfolg gekrönt worden durch die Construction des Verbrennungsmotors von Diesel, und der Beschreibung des Dieselmotors, seiner Wirkungsweise, seiner Vorzüge und Schattenseiten und der Vergleichung seiner Wirthschaftlichkeit mit anderen Wärmemotoren sind die restlichen 40 Seiten des 106 Seiten umfassenden Büchleins gewidmet. Das charakteristische dieses Motors besteht darin, dafs die Mischung des Brennstoffs mit Luft nicht, wie bei den Explosionsmaschinen, vor Eintritt in den Cylinder erfolgt, sondern im Cylinder selbst, in den Luft und Brennstoff getrennt eintreten, und dafs ferner jede künstliche Zündung fortfällt. Die Entzündung wird nämlich dadurch erzielt, dafs die in den Cylinder eingesogene atmosphärische Luft so stark comprimirt wird, dafs die hierdurch hervorgerufene Temperaturerhöhung die Entzündungstemperatur des Brennstoffs erreicht. Hierzu dient bis jetzt Petroleum, das in Staub- oder Nebelform in den Cylinder gelangt und sich sofort bei seinem Eintritt in die hocherhitzte Luft entzündet.

In seiner gegenwärtigen Ausführung hat der Dieselmotor, der von mehreren hervorragenden Firmen fast sämmtlicher industriellen Staaten Europas hergestellt wird, die Bauart einer stehenden Dampfmaschine mit tiefliegender Kurbelwelle. Diese Bauart trägt jedoch keinen typischen Charakter; die Construction des Motors ist, wie der Verf. hervorhebt, in jeder Richtung einer durchgreifenden Vervollkommnung fähig. Einer umfassenden Einführung in die Praxis dürften zunächst noch die hohen Kosten des Dieselmotors und die im Vergleich zu den Gasmotoren weit geschultere und sorgfältigere Bedienung und Wartung, die er erfordert, im Wege stehen. Im übrigen gestattet die Natur des Gegenstandes nicht auf weitere Einzelheiten im Rahmen eines Referats einzugehen und mufs auf die trefflich orientirende Schrift selbst verwiesen werden. Kalischer.

L. Grätz: Die Elektricität und ihre Anwendungen. 8. Anflage. XIV und 590 S. (Stuttgart 1900, Engelhorn.)

Die vorliegende Auflage ist in doppelter Stärke der siebenten erschienen, hat aber an Umfang gegen dieselbe nicht erheblich zugenommen. Der Verf. hat dieses dadurch erreicht, dafs er überall die Neuheiten in Wissenschaft und Technik berücksichtigt, dafür aber manches Minderwichtige fortgelassen hat. In der That ist auf dem Gebiete der Elektricität kein Jahr in letzter Zeit vergangen, in welchem nicht eine Entdeckung gemacht wäre, welche selbst in einem populären Lehrbuche Platz finden müfste, wie z. B. das letzte Jahr wieder den Wehneltschen Stromunterbrecher gebracht hat, der nothwendig zu erwähnen war. Da der Verf. auch sonst den Entdeckungen bis in die neueste Zeit Rechnung getragen hat, andererseits das Buch aber leicht verständlich bleibt, so können wir dasselbe aufs wärmste weiter empfehlen.

A. Oberbeck.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 29. März las Herr Vogel: „Ueber die Fortschritte der Bewegungsbestimmungen der Gestirne in der Gesichtslinie im letzten Decennium“. Die in den Jahren 1888 bis 1891 in Potsdam zuerst mit Erfolg ausgeführten, spectrographischen Beobachtungen zur Ermittelung der Bewegung der Gestirne im Visionsradius sind in den folgenden Jahren auf verschiedenen gröfseren Sternwarten wiederholt und weitergeführt worden und haben zu sehr interessanten Ergebnissen geführt. Es sind beispielsweise bisher 28 Doppelsternsysteme aufgefunden worden, die sich der directen Beobachtung selbst mit den gröfsten Instrumenten gänzlich entziehen. Die Beobachtungen sind jetzt mit dem neuen, grofsen Doppelrefractor in Potsdam wieder aufgenommen worden. — Herr Klein legte eine Mittheilung vor: „Das

Krystallpolymeter, ein Instrument für krystallographisch-optische Untersuchungen". Durch dieses neue Instrument werden die wichtigsten der genannten Erforschungen an einem einmal angesetzten Krystall oder einer Krystallplatte möglich gemacht. Der Apparat kommt in seiner Leistung der zehn anderer Instrumente gleich. — Herr Quincke, correspondirendes Mitglied, liefs eine Mittheilung überreichen „Ueber Volumänderungen durch magnetische Kräfte". In Uebereinstimmung mit seinen früheren Untersuchungen (1884) beweist der Verf. jetzt die im Innern magnetischer Flüssigkeiten durch ein gleichmäfsiges magnetisches Feld hervorgerufenen Druckkräfte, indem er die scheinbaren Volumänderungen mifst, die eine Eisenchloridlösung durch magnetische Kräfte erfährt. — Herr van't Hoff überreichte das dritte Heft seiner Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. Braunschweig 1900.

Seit dem 15. October auf der Sternwarte zu Meudon mit lichtstarken Apparaten ausgeführte, spectrophotographische Beobachtungen von Sternen haben Herrn H. Deslandres 60 Aufnahmen ergeben, darunter 11 vom Stern δ Orionis, welche sehr starke und schnelle Aenderungen der Geschwindigkeit in der Gesichtslinie erkennen lassen. Die Verschiebungen sind am schönsten an der Wasserstofflinie 434 zu sehen, und obschon die Genauigkeit noch zu wünschen übrig läfst, scheint es sich ziemlich sicher um einen Doppelstern zu handeln, dessen Periode 1,92 Tage beträgt. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 379.)

Ueber den Durchgang von Wasser und anderen Substanzen durch Gummi-elasticum-Häutchen hat Herr R. A. Lundie in den Proceed. der Royal Society Edinburgh (XXII, 258) Versuche mitgetheilt, über welche einem Referate des Herrn Schmidt in den Beiblättern (XXIII, 927, 1899) nachstehendes entnommen ist: Ballons von Gummi-elasticum wurden mit Wasser gefüllt und von Zeit zu Zeit ihr Gewicht bestimmt. Sie verloren alle Wasser, entsprechend der Druckdifferenz aufsen und innen; die Dicke der Häutchen hatte keine proportionale Verminderung des Gewichtsverlustes bewirkt, da z. B. eine dicke Schicht ungefähr ein Drittel des Wassers in der gleichen Zeit durchliefs wie eine 20 mal dünnere. Hiernach scheint es, dafs der Hauptwiderstand gegen das Entweichen des Wassers an der Oberfläche liegt, während die Diffusion durch das Innere verhältnifsmäfsig leicht ist. Methyl- und Aethylalkohol drangen leichter hindurch als Wasser. Für Salze waren die Häutchen durchgängig.

Der Honigthau von Evonymus japonica erscheint nach Herrn L. Maquenne (Bull. Soc. Chim. Paris 1899, p. 1082) in trockener Jahreszeit, er ist anfangs sirupös, trocknet dann schnell an der Luft und bedeckt den oberen Theil der Blätter in Form einer blättrig-krystallinischen Haut. Das Auftreten dieses Honigthaues findet gleichzeitig mit dem Erscheinen von Blattläusen an dem unteren Theile der Blätter statt. Die nicht befallenen Blätter sind auch von diesen Insecten frei. Der Honigthau von Evonymus läfst sich wegen seiner grofsen Löslichkeit sehr leicht durch Waschen der Blätter mit warmem Wasser gewinnen. Man erhält eine süfs schmeckende, farblose Lösung, aus welcher sich beim Concentriren Dulcit abscheidet, während ein melasseartiger, brauner Rückstand verbleibt, in welchem die Gegenwart von Glucose nachgewiesen werden kann. Der Honigthau ist eine einfache Exsudation des Zellsaftes der Pflanzen, welche durch die Stiche der Insecten hervorgerufen wird. Bei günstiger Jahreszeit kann der Honigthau von Evonymus japonica vortheilhaft zur Darstellung von Dulcit benutzt werden. (Chem. Centralbl. 1900, Jahrg. LXXI (1), S. 250.)

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat in der öffentlichen Sitzung vom 15. November erwählt: zu aufserordentlichen Mitgliedern die Herrn Professoren Hermann Ebert (München), Sebastian Finsterwalder (München), August Rothpletz (München); zu correspondirenden Mitgliedern die Herrn Eugenio Beltrami (Rom, im Februar gestorben), Gaston Darboux (Paris), Gustav Retzius (Stockholm), Edouard Bornet (Paris), Sir George King (Calcutta), Eduard Strashurger (Bonn), Alexander Karpinsky (Petersburg).

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Hittorf (Münster) zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Physik anstelle von G. Wiedemann gewählt.

Ernannt: Privatdocent Dr. Ziudler von der technischen Hochschule in Wien zum aufserordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Innsbruck.

Habilitirt: Dr. Johannes Ahromeit für Botanik an der Universität Königsberg.

Der Professor der Embryologie an der Universität Wien Dr. Leopold Schenk ist in den Ruhestand getreten, mit seiner Vertretung ist Prof. Dr. Josef Schaffer betraut worden.

Gestorben: Am 1. April in London der frühere Professor der Biologie an der Universität Löwen, Dr. George Mivart, 72 Jahre alt; — am 24. März der Professor der Chemie an der technischen Hochschule zu Wien Dr. Josef Pohl, 73 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Eine eingehende Untersuchung des Lichtwechsels von Z Herculis nebst einer Vergleichung mit der Theorie, dafs die Veränderlichen des Algoltypus enge Doppelsterne bilden, hat Herr E. Hartwig, Director der Sternwarte Bamberg, ausgeführt. Die Periode, die Herr Hartwig im Entdeckungsjahre zu 3 Tagen 23 h 48 m 32,7 s ermittelt hat, genügte noch bis Ende 1897 zur Darstellung der Zeiten der Hauptminima, wenn einige unsichere Beobachtungen bei Seite gelassen werden. Im Maximum ist der Stern 7,1. Gröfse, im Hauptminimum 8,33., im Nebenminimum 7,55. Gröfse. Die Abnahme dauert im ersteren Falle 4,5 bis 5 Stunden, die Zunahme 4 Stunden, während in den secundären Minimis die Helligkeit nur 6 bis 7 Stunden lang unter der normalen liegt.

Nachdem zuerst H. C. Vogel spectroskopisch die Duplicität des Algol nachgewiesen hat, lag es nahe, auch bei den verwandten Veränderlichen die Lichtverminderung als eine Art Sonnenfinsternifs zu erklären. Bei Z Herculis findet nun Hartwig, indem er eine Methode von J. Harting anwendet, dafs das Hauptminimum vollständig in seinem Verlaufe dargestellt wird unter der Annahme eines relativ dunklen Begleiters. Dann könnte aber das Nebenminimum nicht von einer Bedeckung des dunklen Begleiters durch den hellen Hauptstern herrühren. Herr Hartwig empfiehlt daher den Stern, dessen Minima bald wieder in günstige Nachtstunden zu fallen beginnen, der Aufmerksamkeit der Beobachter. So treten im Juni die Hauptminima zwischen 15h und 16h am 3., 7., 11. u. s. w. ein, die Nebenminima zu ungefähr denselben Stunden am 1., 5., 9. u. s. w. Von Monat zu Monat verfrühen sich die Minima um etwa 80 Minuten.

Von dem spectroskopischen Doppelstern γ Draconis hat Herr W. H. Wright aufgrund der Lickaufnahmen Bahnelemente berechnet. Er findet die Periode gleich 281 Tagen, die Excentricität der Bahn gleich 0,45 und deren halbe grofse Axe oder die mittlere Distanz der beiden Componenten gleich 62 Mill. km. Die berechneten und die beobachteten Geschwindigkeiten des Sterns unterscheiden sich im Mittel nur um wenige hundert Meter, die erzielte Genauigkeit ist also eine sehr hohe. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. · 28. April 1900. Nr. 17.

G. v. Niessl: Ueber die günstigsten Bedingungen zur Nachweisung der heliocentrischen Geschwindigkeit bei Meteorbeobachtungen. (Astron. Nachrichten. 1900, Bd. 152, S. 1.)

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Meteore die Erdatmosphäre kreuzen, konnte bisher nur durch Schätzungen ermittelt werden. Genauere Bestimmungen dürften durch photographische Methoden zu erzielen sein, doch ist man hier erst bei den Vorversuchen angelangt. Jene Schätzungen sind mit grofsen Fehlern behaftet. Zumeist wird die Flugdauer zu lang geschätzt, so dafs man eine zu geringe Geschwindigkeit erhält. Auch die Flugbahn kann unrichtig aufgefafst sein. Viele Meteore werden erst im Verlaufe ihrer Erscheinung wahrgenommen, der Anfang ihrer Bahnen wird übersehen. Im Mittel aus mehreren Beobachtungen ergiebt sich dann die Bahnlänge eines Meteors in der Regel zu kurz. Liegt nun eine genaue Dauerbestimmung für die ganze Bahn seitens eines zuverlässigen Beobachters vor, und wird diese mit jener Bahnlänge combinirt, so folgt ebenfalls eine zu kleine Geschwindigkeit. Letztere aus den Angaben der einzelnen Beobachter gesondert zu bestimmen, geht sehr oft nicht an, da nicht immer beide Elemente, Bahnlänge und Dauer, angegeben werden. Umgekehrt wird zuweilen auch die Länge namentlich von kurzen Meteorbahnen überschätzt und unwillkürlich über den Anfangs- oder Endpunkt verlängert.

Will man die wahre Bahn berechnen, in welcher ein Meteor vor der Begegnung mit der Erde aus dem Raume einherging, so mufs man dessen Geschwindigkeit inbezug auf die Sonne (v) kennen, die sich aus der Geschwindigkeit bezüglich der Erde (v') und aus der Lage des Radianten einfach geometrisch herleiten läfst. Ist v' fehlerhaft bestimmt, dann wird auch v falsch, und man erhält ein irriges Resultat für die wahre Bahn im Raume. Verf. untersucht nun eingehend, in welcher Weise und Gröfse ein Fehler in v' sich auf v überträgt. Ist der Winkel zwischen dem Zielpunkt der Erdbewegung (Apex) und dem Radianten, aus dem das Meteor stammt, gleich e', so ergiebt sich der Fehlereinflufs am gröfsten bei kleinen e' (Elongationen), also beim Apex und nimmt ab mit wachsendem e'. Am geringsten ist er auf der Seite des Antiapex, bei e' zwischen 90° und 180°, wobei allerlei Nebenumstände noch eine Rolle spielen, die sich theoretisch aber nicht sicher feststellen läfst.

Von grofsem Interesse sind die numerischen Untersuchungen des Herrn v. Niessl. Setzt man die Einheit der Geschwindigkeit gleich 30 km (= der der Erde) und nimmt die Meteorgeschwindigkeit gleich der parabolischen = 42 km an, so findet man folgende Aenderungen von v, wenn man voraussetzt, dafs die Flugdauer um die Hälfte überschätzt sei (z. B. 3 s statt 2 s):

e'	Δv	Rest von v
0°	— 24 km	18 km
60	— 12 „	30 „
90	— 6 „	36 „
180	— 4 „	38 „

Auf der Apexhalbkugel wird, wie man sieht, die wahre Geschwindigkeit gänzlich entstellt. Würde dagegen die Dauer um die Hälfte ihres Betrages unterschätzt, ein Fehler, der wohl nur in seltenen Ausnahmefällen eintreten wird, so würde man erhalten:

e'	Δv	Vermehrtes v
0°	+ 72 km	114 km
60	+ 39 „	81 „
90	+ 25 „	67 „
180	+ 13 „	55 „

Vor zwei Jahren hat Denning, der berühmte englische Meteorbeobachter, ein Verzeichnifs von 107 berechneten Meteorflugbahnen veröffentlicht, worauf auch Herr von Niessl eine Uebersicht über 100 von ihm bestimmte Bahnen mittheilte. Von den Denningschen Meteoren waren mehr als die Hälfte Sternschnuppen 1. bis 5. Gr. (darunter 10 Leoniden und Perseiden), während das Material v. Niessls meistens auf grofse, oft auf detonirende Feuerkugeln sich bezieht. Beide Verzeichnisse ergänzen sich also. Die fünf geringsten Geschwindigkeiten v (21 bis 26 km) in Dennings Liste gehören zu kleinen Werthen von e' (11° bis 36°). Allerdings kommen auch zwei sehr grofse v (71 und 64 km) bei kleinen e' (9° und 12°) vor, doch geht hieraus eben die Ungenauigkeit der Bestimmung der heliocentrischen Geschwindigkeit von Meteoren aus der Apexgegend hervor. Für die 5 Leoniden wird der mittlere Fehler (*m. F.*) von v gleich ± 17 km. In Gruppen vereinigt liefern die Denningschen Meteore folgende Tabelle (n = Zahl der Meteore):

e'	n	v	$m.F.$
0° bis 30°	9	42 km	± 15 km
0 „ 60	18	44 „	13 „
0 „ 90	36	46 „	12 „
90 „ 180	22	46 „	7 „
100 „ 180	18	48 „	7 „

Unter den Meteoren des v. Niesslschen Verzeichnisses finden sich nur vier mit heliocentrischen Geschwindigkeiten unter 33 km, alle anderen gaben über 38 km. Jene vier kamen nebst 18 anderen aus der Apexhälfte des Himmels. Gruppenweise zusammengestellt gehen v. Niessls Bahnen die Mittelwerthe:

e'	n	v	$m.F.$
27° bis 80°	13	52 km	± 11 km
80 „ 90	9	61 „	11 „
90 „ 110	22	60 „	10 „
110 „ 140	18	57 „	10 „
140 „ 180	9	54 „	7 „

Die Sicherheit der Bestimmung von v wächst, wie man an den mittleren Fehlern (den Abweichungen vom Mittel einer Gruppe) sieht, mit wachsendem Elongationswinkel. Zugleich erkennt man hier ein allmäliges, wenn auch geringes Abnehmen der heliocentrischen Geschwindigkeiten gegen den Antiapex hin. Es kommt hier der Umstand zur Geltung, dafs die Feuerkugeln tiefer in die Atmosphäre herabsteigen als die gewöhnlichen Sternschnuppen, wobei die letzten Stücke ihrer Bahnen jedenfalls mit merklich verminderter Geschwindigkeit zurückgelegt werden. Verf. beleuchtet diesen Satz durch folgende Zahlen über die durchschnittlichen Endhöhen (E):

Dennings Verzeichnifs			v. Niessls Verzeichnifs		
e'	n	E	e'	n	E
0° bis 40°	12	96 km	0° bis 80°	13	54 km
40 „ 70	12	85 „	80 „ 90	9	50 „
70 „ 90	12	62 „	90 „ 100	10	44 „
90 „ 110	10	60 „	100 „ 110	11	42 „
110 „ 180	10	52 „	110 „ 120	7	39 „
			120 „ 150	13	39 „
			150 „ 180	7	36 „

Nach der Theorie müssen sich die Radianten langsam laufender Meteore mehr um den Apex, also auf der Vorderseite der Erde zusammendrängen, während auf der Rückseite nur die bedeutend rascheren Meteore in gröfserer Menge die Erde einholen und aus allen Richtungen her treffen. Andererseits ist für die aus der Apexgegend kommenden und der Erde entgegenlaufenden Meteore die relative Geschwindigkeit v' bis zu 30 km vergröfsert; dem entspricht eine bedeutende Vermehrung des Luftwiderstandes und der Reibung, eine intensivere Erhitzung und daher auch viel raschere Zerstörung als bei den die Erde einholenden und daher mit kleinerer relativer Geschwindigkeit in die Lufthülle eindringenden Meteoren aus der Gegend des Antiapex. Bei den 58 Fällen, in denen Denning die Geschwindigkeiten bestimmen konnte, beträgt die Bahnlänge durchschnittlich 119 km und ist nur in 12 Fällen gröfser als 160 km. Dagegen lieferte v. Niessls Material durchschnittlich die dreifache Bahnlänge, und in 53 unter 72 Fällen beträgt letztere mehr als 160 km. Auf die Flugdauer kommt dort 14 mal weniger als eine Secunde, beim Verf. nur einmal, meist sind hier die Meteore über 2 s lang sichtbar geblieben. Das vorher Gesagte über das ungleiche Schicksal der Meteore aus den entgegengesetzten Richtungen erklärt diese Unterschiede der Flugdauer.

Denning führt nur ein detonirendes Meteor an, das eine Bahnlänge von 260 km und eine heliocentrische Geschwindigkeit von 49 km besafs. Der Radiant lag 112° vom Apex ab, die Endhöhe betrug 26 km. Herr v. Niessl verzeichnete dagegen 25 detonirende Meteore, deren Geschwindigkeit sich im Durchschnitt gleich 53 km ergab. Betrachtet man nur jene Meteore, welche nicht höher als das Denningsche endeten, so erhält man für die so bleibenden Fälle 48,5 km durchschnittliche Geschwindigkeit. Werden nur die Meteore mit Bahnlängen über 160 km in Dennings Liste berücksichtigt, so findet man im Mittel $v = 54$ km; dagegen geben die 19 Meteore in v. Niessls Verzeichnifs, bei denen die Bahnlänge unter 160 km blieb, im Durchschnitt $v = 52$ km. Beiderseits ist es eine geringe Minderheit der Fälle, deren Ergebnisse durch die grofse Mehrzahl im Gesammtmittel verdeckt werden. Aber in der ersteren Liste enthält diese Mehrzahl nur kurze, in der anderen nur lange Bahnen, so dafs der Unterschied der Durchschnittswerthe auch aus diesem Gesichtspunkte kaum auffallen kann.

Ueber allen Zweifel ist nach diesen Untersuchungen die Thatsache erhaben, dafs den Feuerkugeln und überhaupt einem grofsen Theile der Meteore (auch der „Sternschnuppen“) eine heliocentrische Geschwindigkeit zukommt, welche die einer Parabel entsprechende (42 km in der Secunde) wesentlich übertrifft. Daraus folgt, dafs die Bahnen dieser raschlaufenden Meteore Hyperbeln sind, bei denen die Excentricität häufig über 2,0 beträgt. Also können auch die Meteore, namentlich aber die Feuerkugeln, nicht alle, ja vielleicht nur zum geringsten Theile von Kometen herstammen, wie vielfach angenommen wird; denn die Bahnen der Kometen sind Ellipsen, die höchstens der Parabel ähnlich sind und nur in Ausnahmefällen, wahrscheinlich infolge von Planetenstörungen, eine schwach hyperbolische Form annehmen (vgl. Rdsch. 1891, VI, 478). A. Berberich.

Charles Davison: Ueber Erdbeben-Geräusche.
(Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 31.)

Vor sieben Jahren hat Herr Davison über die Erdbebengeräusche eine Reihe von Beobachtungen und eine Erklärung ihrer Entstehung veröffentlicht (Rdsch. 1892, VII, 380) und dabei die Nothwendigkeit betont, weiteres Material zu sammeln, um manche noch dunkel gebliebene Punkte klar zu stellen. Er hat seitdem Gelegenheit gehabt, mehrere Erdbeben in England eingehend zu studiren und die Kataloge der fremden Seismologen für seine Zwecke zu verwerthen. Die nun publicirte, umfangreichere Abhandlung giebt das Resultat dieser, einem bisher wissenschaftlich wenig beachteten Phänomen gewidmeten

Studie, die zu einer geringen Modification der früheren Theorie geführt hat.

Die Geräusche, die bei Erdbeben auftreten, werden in den seltensten Fällen beschrieben, sondern meist nur mit bekannten verglichen. Aus der grofsen Zahl der Mittheilungen (mehrere tausend) konnte Verf. folgende Typen ableiten: Die Erdbebengeräusche werden verglichen mit dem Lärm vorüberfahrender Eisenbahnzüge und Lastwagen, mit dem Donner, dem Heulen und Pfeifen des Windes, dem Abladen von Steinladungen, dem Niederfallen von schweren Gegenständen, mit Explosionen und verschiedenen sonstigen Geräuschen. Diese Typen ändern sich nicht allein bei verschiedenen Erdbeben, sondern auch in den verschiedenen Theilen des gestörten Gebietes bei ein und demselben Erdbeben.

Dafs die Intensität der Geräusche sich ändert, folgt schon aus dem Umstande, dafs sie am häufigsten mit dem vorüberfahrender Wagen verglichen werden. Zuweilen wird das Geräusch allmälig lauter und hört dann plötzlich auf; oder es beginnt intensiv und erlischt langsam; in beiden Fällen mögen subjective Einflüsse mafsgebend sein, denn in der Mehrzahl der Beobachtungen hörte man das Geräusch allmälig anschwellen und dann absinken. Gewöhnlich geht die Stärke des Stofses Hand in Hand mit der des Geräusches, was namentlich bei schwachen Stöfsen leicht wahrnehmbar ist; doch kommen auch Ausnahmen von dieser Regel vor. Gewöhnlich behält jedes Geräusch ein und denselben Charakter und ändert sich nur in der Stärke. In der Nähe des Epicentrums jedoch kommen auch Aenderungen des Charakters vor, besonders wenn das Geräusch sehr stark ist.

In einer Beziehung zeigt das Geräusch eine merkwürdige Gleichmäfsigkeit im ganzen Schüttergebiete, nämlich in seiner grofsen Tiefe, welche in vielen Fällen schon aus der allgemeinen Beschreibung hervorgeht. Sonst ändert sich dasselbe zunächst im Typus, indem in der Nähe des Epicentrums die Vergleichung mit Wagen vorherrscht, mit der Entfernung vom Centrum hingegen die Zahl der Vergleiche mit dem Winde zunimmt. Mit der Entfernung nimmt selbstverständlich auch die Intensitätsänderung (das An- und Abschwellen) ab, da die schwachen Anfänge und Enden der Geräusche verschwinden; und die Aenderung des Charakters ist gleichfalls auf die Nähe des Epicentrums beschränkt, wo besonders die stärksten Bodenbewegungen und Stöfse von ganz eigenthümlichen, reihenden Geräuschen begleitet sind. In sehr grofsen Entfernungen werden die Geräusche beim Erdbeben meist wie ein ferner Donner gehört.

Die sehr grofse Tiefe der Erdbebengeräusche wird unter anderem auch dadurch bewiesen, dafs sie, an der Grenze der Hörbarkeit für tiefe Töne liegend, von einigen Beobachtern gehört werden, von anderen nicht; und dieser Unterschied zeigt sich selbst bei Personen, die sich in demselben Zimmer aufhalten, ohne dafs man hierfür verschiedene Aufmerksamkeit als Erklärung anführen könnte. In gleicher Weise wird die Grenze der Hörbarkeit, die diesen Geräuschen eigenthümlich ist, dadurch erwiesen, dafs ein Geräusch während eines Stofses für einige Beobachter plötzlich aufhört, während andere dasselbe noch weiter hören. Auch in der Art, wie die Geräusche wahrgenommen und beschrieben werden, zeigen sich grofse Unterschiede. Alles weist darauf hin, dafs die Geräusche durch ihre Tiefe an der Grenze der Wahrnehmbarkeit liegen, die für die einzelnen Personen eine verschiedene ist. Die Aenderungen in der Periode und Amplitude der Geräusche werden hier, an der Grenze der Hörbarkeit, viele Differenzen bei den einzelnen Individuen veranlassen müssen.

Man kann bei jedem Erdbeben alle Orte mit gleicher Procentzahl von Personen, welche die Geräusche hören, mit einander verbinden und erhält so „isoakustische" Linien des Erdbebens, deren Verlauf interessante Beziehungen zum Verlauf der isoseismischen Linien erkennen läfst. Hier seien nur einige hervorgehoben. In der Mehrzahl der starken und heftigen Erdbeben nimmt das Geräuschgebiet eine das Epicentrum rings umgebende Region ein, während das Erschütterungsgebiet nach jeder Richtung weit darüber hinausreicht. Bei einigen Erdbeben mäfsigen Grades fallen das Erschütterungs- und Geräusch-Gebiet zusammen, und bei vielen leichten greift sogar das Geräuschgebiet über das der Erschütterung hinaus. Endlich kommen unterirdische Geräusche ohne jede Erschütterung vor; es sind dies die unter dem Namen der Barisalguns und Mistpoeffer bekannten Geräusche, deren Beziehung zu Erdbeben freilich noch zweifelhaft ist. Schliefslich ist zu bemerken, dafs die meisten, wenn nicht alle Erdbeben zahlreiche unterirdische Geräusche bei ihren Nachstöfsen, namentlich im Epicentrum, anweisen. Hieraus ist der Schlufs zu ziehen, dafs die Erdgeräusche besonders diejenigen Districte charakterisiren, in welchen leichte Stöfse auftreten.

Eine höchst wichtige Erscheinung ist die Excentricität der isoakustischen Linien im Vergleich zu den isoseismischen. Zum Nachweise dieses Verhaltens sind Erdbeben mäfsigen Grades besonders geeignet, und das Studium einiger englischer Erdbeben führte zu dem Ergebnifs, dafs das Geräuschgebiet zum Erschütterungsgebiet nach der Bruchlinie hin verschoben ist.

So interessant die Zeitverhältnisse zwischen Geräusch und Erschütterung sind, so findet man doch wenig zuverlässige Angaben hierüber. Ein hierauf gerichtetes, eingehenderes Studium der letzten englischen Erdbeben ergab, dafs gewöhnlich der Beginn des Geräusches dem des Stofses vorausgeht, zuweilen aber, besonders bei schwachen Beben, mit ihm zusammenfällt; bei schwachen Stöfsen fallen die Maxima beider Erscheinungen zusammen, während bei starken Stöfsen das Maximum des Geräusches zuweilen dem des Stofses vorangeht, mit dem es sonst zusammenfällt; das Ende des Geräusches endlich geht niemals dem des Stofses voraus, es fällt mit ihm zusammen oder folgt ihm zuweilen. Wenn man aus dem Beginne und dem Ende der Geräusche und Stöfse ihre

Dauer berechnet, so findet man, dafs in der Regel die Dauer des Geräusches gröfser ist als die des Stofses.

Nach der Feststellung der vorstehend kurz skizzirten Thatsachen zieht Verf. Schlufsfolgerungen über die Entstehung der Erdbebengeräusche. Er unterscheidet bei jedem Beben drei Stadien der Bewegung: das Vorstadium mit Bewegungen von kleiner Amplitude und kurzer Periode, das Hauptstadium mit Schwingungen gröfserer Amplitude und längerer Periode und das Endstadium mit schwachen Bewegungen. Bei der Erklärung der Geräusche geht Verf. von der Annahme aus, dafs die Mehrzahl der nichtvulkanischen Erdbeben von dem allmäligen, aber intermittirenden Wachsen der Erdspalten herrühren; die unmittelbare Ursache der Störung ist die Reibung, welche durch das Aneinanderhingleiten der Gesteinsmassen veranlafst wird; hierbei braucht das Gleiten in der Spalte nicht auf dem ganzen Herde gleichsinnig oder im selben Moment an jedem Punkte desselben stattzufinden. Aber in der Regel wird es sicherlich nur sehr kurze Zeit andauern, und an allen Orten in der Nähe des Epicentrums mufs die Dauer des merklichen Theiles eines Erdbebens hauptsächlich von der Gröfse des Herdes und von der Geschwindigkeit der Erdwellen herrühren. Der Herd ist in Wirklichkeit eine zum Horizont geneigte Fläche, die in horizontaler Richtung oft sich weit erstreckt. In seiner einfachsten Form besteht er aus einem Centralgebiet, in dem die gegenseitige Verschiebung der Gesteinsmassen am gröfsten ist, und das umgeben ist von einer Region, wo die relative Verschiebung klein ist und allmälig nach den Enden hin erlischt. Von allen Theilen des Herdes gehen nun gleichzeitig Schwingungen von verschiedener Amplitude und Periode aus, die grofsen und langsamen Wellen kommen meist vom centralen Gebiete, die kleinen und schnellen Schwingungen von den an das Centrum grenzenden Gebieten. Von diesen Randgebieten nun, und speciell von den oberen und seitlichen Rändern, gehen, nach der Meinung des Herrn Davison, hauptsächlich die merklicheren Schallschwingungen aus. Die Erscheinungen der Erdbebengeräusche lassen sich nach dieser Theorie leicht deuten.

Da die grofsen Schwingungen, die vom Centrum des Gebietes herkommen, ununterbrochen in die Schallschwingungen der Ränder des Herdes übergehen, so ist es klar, dafs unter den Schwingungen auch solche vorkommen müssen, welche die tiefsten Töne, die das Menschenohr wahrnehmen kann, erzeugen. Ferner leuchtet ein, dafs die durchschnittliche Intensität des Geräusches allmälig zunehmen mufs, bis der Stofs gefühlt wird, und, sobald dieser vorüber ist, allmälig erlöschen wird. Die gröfsere Amplitude der Schwingungen aus dem Centrum des Herdes wird die Schwingungen von längerer Periode als die, welche von den Rändern kommen, hörbar machen, und so wird die Tiefe der Geräusche zu- und abnehmen mit den Intensitäten des Geräusches und Stofses. In ähnlicher Weise begreift man, dafs die Stärke des Geräusches mit der des Stofses bei verschiedenen Erdbeben zunehmen wird, und dafs das Geräusch bei den stärkeren Stöfsen tiefer sein mufs. Die Gröfse des Schallgebietes wird bei Beobachtern von durchschnittlichem Gehörvermögen mehr von der Stärke der Randschwingungen und von den Dimensionen des Erschütterungsherdes als von denen seiner Randregionen abhängen. Die Gröfse des Störungsgebietes aber hängt nur zumtheil von der Gröfse des Herdes, in der Hauptsache von der Anfangsintensität der Schwingungen im Centralgebiete ab. Im allgemeinen werden nun zwar Schallgebiet und Störungsgebiet in ihren Dimensionen zusammenfallen; aber bei sehr starken Stöfsen wird das Schallgebiet nur ein verhältnifsmäfsig kleiner Bezirk um das Epicentrum sein, und andererseits bei sehr leichten werden die Randgebiete im Verhältnifs zum Herdcentrum sehr grofs sein und das Schallgebiet das der Erschütterung überragen. Als Grenzfall ist das gänzliche Fehlen des Herdcentrums aufzufassen, so dafs nur die Geräusche übrig bleiben. Das Nichtzusammenfallen der isoakustischen mit den isoseismischen Linien, die Verschiebung der ersteren nach der Spaltlinie hin und die zeitlichen Verhältnisse des Geräusches zum Stofs, die von dem Orte des Beobachters wesentlich bedingt sind, lassen sich gleichfalls mit der hier gegebenen Theorie über die Entstehung der Geräusche sehr einfach erklären.

B. Rawitz: Ueber Megaptera boops Fabr. nebst Bemerkungen zur Biologie der norwegischen Mystacoceten. (Archiv für Naturgeschichte. 1900, S. 71.)

Während die stetige Verbesserung unserer optischen Instrumente und Untersuchungsmethoden die Kenntnifs vom feinen Bau der kleinsten Lebewesen mehr und mehr fördert, sind auffallender Weise gerade die gröfsten Thiere uns inbezug auf ihre Lebensweise sowie auf gewisse Punkte ihrer Organisation und Entwickelung noch lange nicht hinreichend bekannt. Es ist daher die vorliegende Mittheilung des Verf., der seit einigen Jahren dem Studium der Bartenwale sein Interesse widmet und hier über die Ergebnisse einer im Sommer 1899 ausgeführten Studienreise nach Norwegen berichtet, von hohem Interesse. Megaptera boops gehört zu den Balaenopteriden oder Furchenwalen, welche durch den Besitz mehr oder weniger zahlreicher Furchen auf der Ventralseite des Körpers zwischen Kinn und Nabel ausgezeichnet sind. Das hervorstechendste Merkmal der Gattung Megaptera, welches ihr den Namen verschafft hat, liegt in der aufsergewöhnlichen Länge der Brustflossen, welche fast ein Drittel der Körperlänge beträgt. Auch macht der Wal infolge der relativ bedeutenden Höhe des Körpers in der Brustgegend, sowie der Länge der Unterkiefer, welche ein Viertel bis ein Drittel der Gesammtlänge des Thieres erreichen, einen ungewöhnlich plumpen Eindruck.

Von den Einzelheiten, die Verf. über die Organisation dieser Thiere mittheilt, seien hier folgende hervorgehoben. Während Haare bei den Cetaceen im

allgemeinen nur sehr spärlich vorkommen und wenig constant sind — Verf. ist geneigt, dieselben als „gelegentlich erhalten gebliebene Fötalhaare“ zu betrachten —, ist dies bei Megaptera anders. Nicht nur wurden sie bei allen untersuchten Thieren dieser Art angetroffen, so dafs sie ein charakteristisches Artmerkmal zu bilden scheinen, sondern sie sind auch in relativ grofser Zahl vorhanden und stehen, zumtheil in besonderen, knollenartigen Hervorragungen, in der Haut des Kopfes und des — den Oberkiefer stets an Länge übertreffenden — Unterkiefers. Von Interesse sind ferner die Angaben des Verf. über die Zunge dieser Thiere. Diese ist nach Herrn Rawitz kein solides Gebilde, sondern ein hohler Sack mit ungleich dicken Wänden. Die untere Wand ist in ihrer ganzen Ausdehnung am Boden der Mundhöhle festgewachsen, sie ist etwa doppelt so dick als die obere, welche in der Nähe der Choanen am harten Gaumen angewachsen zu sein scheint, jedoch so, dafs sie in der Medianlinie in einer Ausdehnung, die der Oeffnung des Oesophagus entspricht, an der ventralen Wand dieses Organs haftet. Hier ist demnach der Sack geschlossen und communicirt nur durch zwei Oeffnungen mit der Luftröhre. Nahrungstheile können demnach in das Innere derselben nicht eindringen, wohl aber Luft. Verf. erklärt hierdurch die häufig an frisch getödteten Walen beobachtete Erscheinung, dafs die Zunge aus dem Munde heraushängt und — da die Luft aus derselben nicht entweichen kann — auch nicht wieder in die Mundhöhle zurückgebracht werden kann.

Die Zunge ist ein überaus fettreiches, wegen ihres Thrangehaltes von den Walfängern sehr geschätztes Organ. Auf ihrer schiefergrauen Oberfläche verlaufen unregelmäfsige Längs- und Querrunzeln, an den Seitenrändern sieht man starke Zotten im Epithelüberzuge. Auch finden sich auf den Runzeln zahlreiche dunkle Flecken von der Gröfse einer Stecknadelspitze, die jedoch nicht über die Oberfläche hervorragen und nach Verf. ebensowenig wie die oben erwähnten Zotten mit den Zungenpapillen der höheren Säuger verglichen werden können. Mit bloßem Auge ist keinerlei Andeutung eines Geschmacksorgans auf derselben wahrzunehmen. Die Zunge erreicht eine Länge von 4 bis 5 m, eine Breite von etwa 2,5 m und ein Gewicht von 250 bis 400 kg.

Weitere Mittheilungen des Verf. beziehen sich auf die Variabilität der Färbung, der Zahl der Wirbel und der Barten, wie sie bei Mystacoceten beobachtet wird. Doch scheint die Farbe der Barten für die meisten bekannten Arten eine constante zu sein.

Von den biologischen Angaben des Verf. sei zunächst erwähnt, dafs der beim Ausathmen von Megaptera erzeugte „Athemstrahl“ relativ niedrig und im allgemeinen nicht über $^1/_3$ m hoch ist, während er z. B. bei Balaenoptera musculus 3 m erreicht. Bei beiden genannten Thieren ist der Strahl dünn, bei Balaenoptera Sibbaldii dagegen armsdick. Die einzelnen Arten sind an der Beschaffenheit des Strahls deutlich zu unterscheiden. Dafs bei der Exspiration auch Wasser, welches über den Nasenlöchern sich befindet, mitgerissen werde, wie dies von manchen Autoren angegeben wurde, bestreitet Verf. für die von ihm beobachteten Arten entschieden. Die Nasenlöcher wurden stets erst über der Oberfläche des Wassers geöffnet, dann erfolgte die Exspiration und unmittelbar darauf die Inspiration. Der „Athemstrahl“ besteht demnach nur aus dem in der kälteren Luft sich verdichtenden Wasserdampf, der in der ausgeathmeten Luft enthalten ist. Dafs, wie berichtet wird, auch bei den Walen der tropischen Meere ein „Athemstrahl“ beobachtet wird, scheint Herrn Rawitz in Anbetracht der hohen Körpertemperatur des Wales erklärlich. Kleinere Odontoceten haben keinen Strahl.

Die grofse Kieferlänge und die relativ ungünstige Lage der ganz hinten am Kieferwinkel angreifenden Muskeln bedingt es, dafs das Schliefsen des Mundes nur langsam ausgeführt werden kann. Um dasselbe zu beschleunigen, drehen sich die im Schwimmen gewandten Balaenopteren dabei auf die Seite. Megaptera boops dagegen, ein — wie Herr Rawitz im Gegensatz zu früheren Angaben Eschrichts betont — ungeschickter Schwimmer, ist genöthigt, sich völlig auf den Rücken zu werfen, um so die volle Schwere des Unterkiefers für den Verschlufs des Mundes auszunutzen. Zahlreiche Möven (meist Larus canus, auch Fulmarus glacialis) begleiten die Megapteren als Commensalen, um beim Auftauchen des Wales aus dem Wasser in der Nähe seines Kopfes zu fischen. Diese des Tauchens nicht fähigen Möven finden nicht immer leicht an der Oberfläche des Wassers hinlängliche Nahrung. Verf. schofs häufig solche mit leerem Magen. So wird ihnen die Ungeschicklichkeit des plumpen Wales, dem viele Fische entschlüpfen, zum Vortheil.

Megaptera boops läfst ein lautes Geheul hören, welches „aus einer ganzen Scala von Tönen“ besteht, mit tiefen Tönen beginnt, allmälig zu sehr hohen ansteigt und in tiefen wieder endigt. Die Stimmbänder fehlen, so dafs die Art, wie diese Töne hervorgebracht werden — es handelt sich nach des Verf. sehr bestimmter Angabe nicht nur um Geräusche, wie sie durch kräftige Exspiration beim Durchtreten der Luft durch die engen Nasenöffnungen erzeugt werden könnten — nicht leicht zu verstehen ist. Bei Odontoceten fand Verf. eigenthümliche Bildungen zwischen Larynx und Choanen, welche als schwingende Membranen gedeutet werden könnten. Vielleicht kommen ähnliche Bildungen auch den Megapteren zu. Verf. neigt übrigens der Annahme zu, dafs die Befähigung zur Stimmerzeugung nur auf eine kurze Periode — etwa die Brunstzeit — beschränkt sei.

Zum Schlufs macht Verf. Mittheilungen über die Zeit des Vorkommens und die relative Häufigkeit der Bartenwale an den Küsten Finnmarkens. Die bisher mit Bezug hierauf angestellten Beobachtungen sind noch ungenügend und stimmen mit den Angaben älterer Autoren nicht überein. Aus der auf sieben Jahre sich erstreckenden Statistik, welcher die Beob-

achtungen auf der Walstation Sörvaer (Insel Sörö, Finnmarken) zugrunde liegen, geht hervor, dafs hier während der Sommermonate Balaenoptera borealis der häufigste Wal ist; derselbe erscheint, sobald die Wasserwärme 9° C beträgt und verschwindet mit dem ersten Nordoststurm. Er erscheint demnach als wärmeliebendes Thier, als „ein reiner Golfstromwal“ und ist vielleicht identisch mit demjenigen, der während der Wintermonate bei den Bermudas beobachtet wurde. Dem gegenüber ist Megaptera boops im Sommer an den Küsten selten, während er in den Frühjahrsmonaten (im Februar und März) hier, ebenso wie Balaenoptera Sibbaldii, sehr häufig ist. Im Sommer findet man die Megaptera nur weit von den Küsten entfernt (etwa 200 Seemeilen weit). Es ist diese Angabe, welche Verf. theils auf eigene Beobachtung, theils auf langjährige Erfahrung eines bewährten Walfängers gründet, um so wichtiger, als Vanhöffen erst kürzlich (vgl. Rdsch. 1900, XV, 11) die Vermuthung ausgesprochen hat, dafs die Wale Küstenthiere seien.

Verf. bezweifelt die Angabe früherer Autoren über die angeblich sehr weite Verbreitung der Megaptera boops. Es handele sich dabei vielleicht um verschiedene Arten. Die vorliegenden Beobachtungen machen es wahrscheinlich, dafs Megaptera boops ein reiner Eismeerwal sei, der im Sommer im Grönländischen Meere, im Winter an den Küsten Finnmarkens vorkomme und eine Wassertemperatur von 2 bis 5° C bevorzuge.

Uebrigens sei von ältereu Autoren häufig zu rasch von einzelnen, gestrandeten Individuen auf das regelmäfsige Vorkommen der betreffenden Wale in dieser Gegend geschlossen worden. Auch namhafte Forscher, wie P. J. van Beneden, seien gelegentlich in diesen Fehler verfallen. Die gegenwärtige Kenntnifs über die Verbreitungsverhältnisse der norwegischen Mystacoceten gründet sich zudem, soweit die Hochsee in Frage kommt, nur auf Beobachtungen, die während des Sommers angestellt wurden, da während des Winters keine Walboote unterwegs sind.

R. v. Hanstein.

P. Curie und Frau P. Curie: Ueber die elektrische Ladung der ablenkbaren Radiumstrahlen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 647.)

Dafs die vom Radium ausgehenden Strahlen im Magnetfelde in gleicher Weise abgelenkt werden, wie die Kathodenstrahlen, ist in neuester Zeit durch eine Reihe von Untersuchungen bewiesen worden (vgl. Rdsch. 1900, XV, 46, 51, 103); andererseits hatten die Verff. gezeigt, dafs die Radiumstrahlen zwei ganz verschiedene Gruppen von Strahlen enthalten, von denen nur die eine im Magnetfelde abgelenkt wird, die andere aber nicht (vgl. Rdsch. 1900, XV, 86). Von den Kathodenstrahlen weifs man nun, dafs sie negativ geladen sind (vgl. Rdsch. 1896, XI, 202) und dafs sie diese Ladung durch zur Erde abgeleitete Metalle und isolirende Körper hindurch transportiren können (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 216); nur wenn die Kathodenstrahlen absorbirt werden, zeigt sich eine dauernde Entwickelung negativer Elektricität. Es lag daher nahe, auch für die ablenkbaren Radiumstrahlen nach einer solchen Ladung zu suchen, und über einen positiven Erfolg berichten die Verff.

Wenn man eine radioactive Substanz auf einer Platte eines Condensators, die zur Erde abgeleitet ist, ausbreitet, während die andere Platte mit einem Elektrometer verbunden ist, so absorbirt diese die von ersterer ausgesandten Strahlen und müfste, wenn die Strahlen geladen sind, dem Elektrometer dauernd Elektricität zuführen. Ein in Luft ausgeführter Versuch ergab jedoch keine Ladung, was sich übrigens sehr leicht begreift, da die Luft zwischen den Platten durch die Strahlen leitend wird, so dafs das Elektrometer nicht mehr isolirt ist und nur ziemlich starke Ladungen anzeigen könnte. Störend hätten bei diesem Versuche auch noch die nicht ablenkbaren Strahlen wirken können; aber als man sie ausschlofs, indem man die active Substanz mit einem dünnen Metallschirme bedeckte, wurde der Erfolg des Versuches hierdurch nicht geändert.

Schon hieraus konnte man entnehmen, dafs die Ladung der Radiumstrahlen jedenfalls viel geringer ist als die der Katbodenstrahlen; wenn man diese Ladung nachweisen will, mufs man daher die Luft fernhalten, was entweder in einem sehr vollkommenen Vacuum oder durch Einschliefsen des die Strahlen absorbirenden Leiters in ein gutes, festes Dielektricum erfolgen konnte. Der letztere Weg führte zu dem gewünschten Ziele.

Eine leitende, durch einen Metallstab mit dem Elektrometer verbundene Scheibe wurde mit einer isolirenden Masse, Ebonit, bedeckt und das ganze mit einer zur Erde abgeleiteten Metallhülle umgeben. An einer Seite der Scheibe waren der Isolator und die Metallhülle sehr dünn, damit die Strahlen hindurchdringen konnten und diese Seite war dem in einem Bleitrog liegenden, strahlenden Präparate zugekehrt. Die Strahlen gelangten zu der Scheibe, wurden von dieser absorbirt und hierdurch wurde eine dauernde Zufuhr negativer Elektricität zum Elektrometer veranlafst, die bequem gemessen werden konnte. Der so erzeugte Strom war freilich sehr schwach: Mit sehr stark radioactivem Chlorbarium in einer Schicht von 2,5 cm² und 0,2 cm Dicke erhielten die Verff. nur einen Strom von der Gröfsenordnung von 10^{-11} Ampère (die Strahlen waren durch 0,01 mm Aluminium und 0,3 mm Ebonit gegangen).

Nach einander wurden Blei, Kupfer und Zink als absorbirende Scheiben, Ebonit und Paraffin als Isolatoren verwendet; die Resultate waren stets die gleichen. Der Strom wurde schwächer, wenn man den strahlenden Körper weiter entfernte oder einen weniger wirksamen Stoff anwandte. Wurde ein mit Luft gefüllter Faradayscher Cylinder statt der Scheibe in das Dielektricum gebracht, so gab er dasselbe Resultat.

Endlich wurde noch der umgekehrte Versuch gemacht, indem nun der Bleitrog mit dem Radium in die isolirende Substanz gebracht und mit dem Elektrometer leitend verbunden wurde; das ganze war wieder mit einer zur Erde abgeleiteten Metallhülle umgeben. Das Elektrometer zeigte jetzt eine positive Ladung an, die der negativen Ladung des ersten Versuches gleich war.

Die nicht ablenkbaren Strahlen des Radiums kommen bei den vorstehenden Versuchen nicht in Frage, da sie schon durch ganz dünne Substanzschichten absorbirt werden. Das gleiche gilt für die Poloniumstrahlen, die auch wenig durchdringend sind. Versuche mit Polonium, in der hier beschriebenen Weise angestellt, haben kein Resultat ergeben.

„Somit führen die Strahlen, sowohl bei den ablenkbaren Strahlen des Radiums, wie in dem Falle der Katbodenstrahlen, Elektricität mit sich. Bisher hat man nun niemals die Existenz von elektrischen Ladungen erwiesen, die nicht an ponderable Massen gebunden waren. Man wird daher veranlafst, es für wahrscheinlich zu betrachten, dafs das Radium der Sitz einer beständigen Emission von Stofftheilchen ist, die negativ elektrisirt und fähig sind, ohne sich zu entladen, leitende oder dielektrische Schirme zu durchdringen. Wenn das Verhältnifs der elektrischen Ladung zur Masse dasselbe wäre, wie bei der Elektrolyse, dann würde das Radium in dem

vorstehenden Versuche 3 Milligramm-Aequivalente in 1 Million Jahren verlieren. — Ein Radiumstück, das in vollkommener Weise elektrisch isolirt wäre, würde sich in kurzer Zeit auf ein ungewöhnlich hohes Potential laden. Nach der ballistischen Hypothese würde das Potential zunehmen bis zur Schaffung eines hinreichend starken Feldes, um die Entfernung der ausgesandten elektrischen Theilchen zu verhindern."

Die Verff. haben die hier beschriebenen Versuche auch mit Röntgenstrahlen wiederholt. Die Wirkungen waren ungemein schwach und es liefs sich aus den Versuchen nur schliefsen, dafs, wenn die Strahlen geladen sind, sie es viel weniger sind als die ablenkbaren Radiumstrahlen.

Eduard Riecke: Ueber freie Elektricität an der Oberfläche Crookesscher Röhren. (Nachr. der Göttinger Gesellsch. der Wissensch. 1899, S. 119.)

Das Vorkommen und die Vertheilung freier Elektricität an der Oberfläche Crookesscher Entladungsröhren hat Herr Riecke durch Bestäubung derselben mit einem Gemisch von Mennige und Schwefelpulver, aus dem die positiv geladenen Stellen das negative, gelbe Schwefelpulver, die negativ geladenen das positive, rothe Mennigepulver anziehen und festhalten, untersucht. Von Röhren wurden vier nach Form und Dimensionen verschiedene mit ebenen oder concaven Kathodenscheiben und scheiben- oder drahtförmigen Anoden verwendet.

Die Resultate der Versuche sind in einer Reihe von Sätzen zusammengestellt, aus denen die nachstehenden, welche eine ungefähre Vorstellung von der Vertheilung der freien Elektricitäten auf der Oberfläche der Röhre geben, hier hervorgehoben werden sollen.

Der Kathode gegenüber bildet sich auf der Wand des Glases ein Ring, welcher den nach aufsen sich verbreitenden, gelben Schwefel sehr scharf begrenzt; der Ring fällt etwa an die Grenze des hell fluorescirenden Theiles der Glaswand. Innerhalb dieses Ringes finden sich unregelmäfsig vertheilte, rothe Stellen, die aber gegen den gelben Ring hin scharf begrenzt sind und zwischen gelbem Ring und rothem Staub eine ganz staubfreie Glasfläche zurücklassen. Zwischen die rothen Stellen innerhalb des gelben Ringes schieben sich häufig gelb bestäubte Stellen ein, die sich der äufseren Bestäubung bis auf einen sehr kleinen Abstand nähern; in der Regel sind aber die äufseren und inneren, gelben Staubmassen durch einen scharfen, rothen Streifen getrennt.

Bei abgeleiteter Anode überwiegt im Inneren des gelben Ringes der rothe Staub; auch bei abgeleiteter Kathode nimmt mit der Zeit die Menge des rothen Staubes zu. An der Schnittlinie der Kathodenebene mit der Glasoberfläche liegt ein staubfreier Ring; von diesem bis zur Eintrittsstelle des Kathodendrahtes ist das Glas mit rothem Staube bedeckt. Bei abgeleiteter Anode bildet der Schwefelstaub an der Glasoberfläche scharfe Bänder, die von der Anode theils nach der Kathode, theils nach den ihr gegenüberliegenden, negativ elektrischen Flecken hingehen. Metalldrähte und Bleche geben, wenn sie in den Weg der Kathodenstrahlen gestellt werden, elektrische Schatten, welche nicht minder, wie die Vertheilung der freien Elektricitäten auf der Oberfläche, interessante Aufschlüsse über die Bewegung der Elektricitäten in den Röhren zu geben versprechen.

Alb. Colson: Ueber die volumetrische Dosirung des Wasserstoffs und die chemischen Spannungen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 330.)

Aus einer Silbernitratlösung durch Kali gefälltes Silberoxyd, welches ziemlich genau die Zusammensetzung AgOH besitzt, hat die Eigenschaft, Wasserstoff zu absorbiren und kann zur volumetrischen Dosirung dieses Gases verwendet werden, da das Oxyd weder Kohlenwasserstoffe, noch Sauerstoff aufnimmt. Die Reaction ist bei 100° eine schnelle und kann bequem verwendet werden zur Scheidung des Wasserstoffs von gesättigten Kohlenwasserstoffen und reinem Sauerstoff.

Bei 0° ist die Geschwindigkeit der Absorption des Wasserstoffs durch das Silberoxyd in einem gegebenen Raume nicht proportional der Menge des Oxyds; sie bleibt ungefähr constant, wenn das Gewicht des Silberoxyds durch seine Reduction von 2 g auf 0,75 zurückgegangen. Dies glaubt Herr Colson damit erklären zu können, dafs eine durch die Verwandtschaft des Wasserstoffs bedingte Spannung des Silberoxyds oder des OH-Ions existirt und dafs der Wasserstoff dann auf die in Spannung befindlichen Theilchen und nicht auf den festen Körper wirkt. Hiernach würde die Verwandtschaft des Gases H wie eine starke Druckabnahme auf das feste AgOH wirken.

Die chemische Spannung offenbart sich nicht allein durch das Gleichbleiben der Reactionsgeschwindigkeit, sie zeigt sich auch darin, dafs das reducirte Silber nicht an Ort und Stelle bleibt; es wird vielmehr zumtheil am Glase fortgeführt, haftet dann fest an demselben und färbt es. Dies ist ein neuer Fall von Diffusion der festen Körper in Gasen, die der Verf. bereits 1881 beobachtet und für welche er damals als Vorbedingung eine chemische Einwirkung der Gase auf die festen Körper infolge der Anwendung von Wärme erwiesen hatte. Der Einwand, der ihm damals gemacht wurde, dafs es sich um eine durch die Wärme veranlafste Reihe von Zersetzungen und Wiederbildungen handle, wird nun hinfällig, da bei der Wirkung des Wasserstoffs auf das Silberoxyd die Temperatur constant in der Nähe des Nullpunktes bleiben kann. Der Transport des Silbers erfolgt sowohl, wenn in der Nähe von 0° in etwa 12 Tagen das Silberoxyd von 2 g auf 0,76 reducirt worden, als auch wenn die Reaction bei 100° viel schneller verläuft.

„Kurz, das Silberoxyd verhält sich, wie wenn es bei jeder Temperatur Dämpfe in den Wasserstoff hinein emittiren würde, und wie wenn der Wasserstoff vorzugsweise auf diese Dämpfe wirken würde. Dieser Versuch zeigt den Mechanismus der Diffusion der festen Körper in die Gase."

S. Korschinsky und **N. Monteverde:** Bestäubungsversuche an Buchweizen. Vorläufige Mittheilung. (Botanisches Centralblatt. 1900, Bd. LXXXI, S. 167.)

Da in letzter Zeit in Rufsland häufig Mifsernten des Buchweizens aufgetreten sind, beauftragte das Landwirthschaftsministerium die Versuchsstationen und einige andere wissenschaftliche Anstalten mit der Feststellung der die Ernte in Rufsland beeinflussenden Ursachen. Im botanischen Garten zu St. Petersburg übernahmen die oben genannten Verfasser die Beantwortung einiger Fragen. In der vorliegenden Mittheilung berichten sie über Bestäubungsversuche, die im Sommer 1898 angestellt wurden.

Der Buchweizen (Fagopyrum esculentum Mnch.) hat heterostyle Blüthen, d. h. einige Blüthen enthalten kurze Staubblätter und lange Griffel, andere lange Staubblätter und kurze Griffel. Jeder Stock trägt entweder nur langgriffelige oder nur kurzgriffelige Blüthen. Jedes Staubblatt hat an seinem Grunde ein Nectarium, das einen süfsen Saft ausscheidet. Diese Verhältnisse weisen darauf hin, dafs die Blüthen der Fremdbestäubung durch Insecten angepafst sind. Darwins Versuche an heterostylen Blüthen haben gezeigt, dafs bei der Kreuzung zwischen zwei langgriffeligen oder zwei kurzgriffeligen Blüthen (illegitime Kreuzung) weniger und leichtere Samen, und aus diesen schwächere Pflanzen hervorgehen als bei der legitimen Kreuzung zwischen einer langgriffeligen und einer kurzgriffeligen Blüthe. Beim Buchweizen entwickelten sich in Darwins Versuchen auch bei Ausschlufs der Fremdbestäubung während des Herbstes Früchte in beträchtlicher Menge.

Bei ihren Versuchen fanden die Verff. nun zunächst,

dafs der Buchweizen, wenn die Fremdbestäubung durch Einschliefsen der Blüthenstände in Musselinsäcke unmöglich gemacht worden war, stets völlig steril blieb; die Ergebnisse Darwins in diesem Punkte beruhen aller Wahrscheinlichkeit nach auf einem Fehler in der Versuchsanstellung.

Weitere Versuchsreihen der Verff. hatten den Zweck, festzustellen, wie weit die Selbstbestäubung wirksam ist und wie die Wirkung der legitimen und der illegitimen Kreuzung ist. Das Ergebnifs der betreffenden Versuche macht es wahrscheinlich, dafs nur die legitime Bestäubung wirksam ist, während sowohl die Selbstbestäubung als auch die illegitime Kreuzung durchaus keine Fruchtbildung zur Folge hat. Es sind aber noch weitere Versuche zur Sicherstellung dieses Ergebnisses erforderlich. F. M.

A. Sprung: Die Regendauer in Deutschland nach der Köppenschen Stichprobenmethode. (Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Siebzehntes Vereinsjahr 1900.)

Wenn ein meteorologisches Element einer periodischen Aenderung nicht unterworfen ist, so kann man nach Köppen die Dauer eines continuirlichen Vorganges durch Stichproben ermitteln. In den meteorologischen Tagebüchern wird nun z. B. regelmäfsig notirt, ob es zum Beobachtungstermine geregnet oder geschneit hat. Wählen wir diese Termine nun als Stichproben, so werden wir innerhalb einer bestimmten Zeit (z. B. eines Monates) eine Anzahl Sg von Stichproben haben, und ein Theil dieser Stichproben, nämlich eine Anzahl Sr wird im Moment der Beobachtung gerade Niederschlag gehabt haben. Unter obiger Voraussetzung ist sodann die absolute Regenwahrscheinlichkeit $W = Sr/Sg$ und es mufs die Dauer des Regens (Dr) sich zu der Dauer der gesammten zugrunde gelegten Zeit Dg wie Sr zu Sg verhalten, so dafs $Dr = Dg \,.\, W$. Ist nun das meteorologische Element einer Periode unterworfen, und dies ist beim Niederschlag, besonders in den Sommermonaten, ganz entschieden der Fall, so ist die nach dieser Methode berechnete Regendauer nur als Annäherung zu betrachten. Trotzdem kann man aber nach dieser Methode zu brauchbaren und interessanten Ergebnissen gelangen.

Der Verf. hat nun diese Untersuchung für eine grofse Anzahl von Stationen Norddeutschlands und Süddeutschlands durchgeführt. Als gemeinsames Gesetz ist für alle Orte die grofse Niederschlagsdauer in den Wintermonaten anzusehen. Besonders charakteristisch ist der starke Abfall der Curve vom März zum Mai und der Anstieg von September zum October. Als bezeichnende Unterschiede zwischen Nord- und Süddeutschland mufs einerseits die stärkere tägliche, andererseits aber die schwächere jährliche Periode im Süden hervorgehoben werden.

Was den Vergleich der mit Hülfe der Stichprobenmethode erhaltenen Werthe mit den Potsdamer und Berliner Registrircurven anbelangt, so ergab derselbe die Thatsache, dafs die Regendauer nach den Registrirapparaten weit kleiner ausfällt, als nach der Stichprobenmethode. G. Schwalbe.

Literarisches.

Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik. Neuntes Heft. Mit einem Porträt in Heliogravüre, zwei Tafeln und 55 Figuren im Text. Herrn Hofrath und Professor Dr. Moritz Cantor bei der 70. Wiederkehr des Tages seiner Geburt am 23. August 1899 dargebracht von seinen Freunden und Verehrern. Im Auftrage herausgegeben von M. Curtze in Thorn und S. Günther in München. VIII u. 657 S. gr. 8°. (Leipzig 1899, B. G. Teubner.)

Inbezug auf die „Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik“ vergleiche man die Einleitung zu der Anzeige des achten Hefts in Rdsch. 1898, XIII, 659. Das vorliegende neunte Heft ist als Festgabe für den Altmeister der mathematischen Geschichtsforschung oder nach dem Ausdrucke des Amerikaners Cajori: „the prince of mathematical historians of this century“ in Gestalt eines stattlichen Bandes erschienen, zu dem 32 Gelehrte des Inlandes und des Auslandes Beiträge geliefert haben. Während sonst diese „Supplemente“ zur Zeitschrift für Mathematik und Physik, als deren vierzehntes, zum 44. Jahrgange dieser Zeitschrift gehörig, das gegenwärtige Buch gezählt ist, von Herrn M. Cantor selbst redigirt wurden, überreichten ihm zur Feier der Vollendung des siebzigsten Lebensjahres seine gleichstrebenden Verehrer diesen ohne seine Mitwirkung zustande gekommenen Band mit einer einleitenden, herzlichen Widmung seitens der beiden Herausgeber, die in markigen Worten die Verdienste des geistig und körperlich frischen Gelehrten feiern. Und wahrlich ist der Mensch glücklich zu preisen, der, wie der Jubilar, sich zur rechten Zeit ein hohes Ziel gesteckt hat, und dem dann ein gütiges Geschick die Kräfte zur Bewältigung der übermenschlich erscheinenden Arbeit durch ein langes Leben erhalten hat, bis wirklich das Ziel erreicht ist. Die im Jahre 1898 vollendeten „Vorlesungen über Geschichte der Mathematik“, welche auf der ganzen Erde als das Musterwerk für die Forschung angesehen werden, von welchem jede weitere historische Schrift über die in ihm behandelten Zeiten ausgehen mufs, haben das Interesse für die geschichtliche Behandlung der Mathematik über Erwarten des Verf. hinaus so gehoben, dafs er nunmehr mit Goethe befriedigt ausrufen kann: Was man in der Jugend wünscht, hat man im Alter die Fülle. Und das gilt auch für ihn im Goetheschen Sinne, dafs diese Fülle der Ernte durch die eigene, sauere Arbeit herbeigeführt ist.

Ein Referat über alle 32 Beiträge hier zu geben, ist unmöglich; denn obschon einige leichter wiegende Aufsätze rasch erledigt werden könnten, so sind andere dagegen um so inhaltsvoller, und 32 kritische Anzeigen würden unter allen Umständen zu viel sein. Um den Herren aus dem Auslande, welche zur Ehrung des deutschen Veteranen der mathematischen Geschichtsforschung durch Beisteuer von Abhandlungen sich mit den deutschen Freunden vereinigt haben, hier den Dank dafür abzustatten, wollen wir sie in erster Linie und allein nennen, wobei wir Oesterreich-Ungarn und die deutsche Schweiz zum Inlande der deutschen Gelehrtenrepublik nehmen, also nicht ausdrücklich hinzuziehen:

Bobynin (Moskau): Développement des procédés servant à décomposer le quotient en quantièmes.

Cajori (Colorado Springs): Notes on the history of logarithms.

Dickstein (Warschau): Zur Geschichte der Principien der Infinitesimalrechnung. Die Kritiker der „Théorie des fonctions analytiques“ von Lagrange.

Eneström (Stockholm): P. W. Wargentin und die sogenannte Halleysche Methode. Ein Beitrag zur Geschichte der mathematischen Statistik.

Favaro (Padua): Intorno ad un inedito e sconosciuto Trattato di Meccaniche di Galileo Galilei nell'Archivo di S. A. il Principe di Thurn-Taxis in Ratisbona.

Heath (Cambridge): On an allusion in Aristotle to a construction for parallels.

Heiberg (Kopenhagen): Byzantinische Analekten.

Loria (Genua): Il „Giornale de' Letterati d'Italia“ di Venezia e la „Raccolta Calogerà“ come fonti per la storia delle matematiche nel secolo XVIII.

Mansion (Gent): Notes sur le caractère géométrique de l'ancienne astronomie.

Tannery (Pantin): Les „Excerpta ex Mss. R. Descartes“.

Wie schon aus den Titeln der eben angeführten Artikel ersichtlich ist, sind die in den beigesteuerten Auf-

sätzen abgehandelten Gegenstände, die alphabetisch nach den Autoren geordnet sind, ungemein mannigfaltig je nach den besonderen Studienrichtungen der einzelnen Autoren. Erörtert werden sowohl ganz allgemeine Fragen, wie der Nutzen des Studiums der Geschichte der exacten Wissenschaften und die Terminologie in ihnen zu verschiedenen Zeiten, als auch ganz eng begrenzte, specielle Vorwürfe von der Zeit der ägyptischen Rechenkünstler an bis zu Untersuchungen aus dem letzten Viertel des neunzehnten Jahrhunderts zur Entstehung der Liniencoordinaten, von den abstractesten Gebieten der reinen Zahl und der nichteuklidischen Geometrie bis zu den Anwendungen der Mathematik in der Geodäsie, Astronomie, Nautik, Physik und Geographie. Daher dürfte jeder, der Sinn für die Reize historischer Arbeiten auf dem Gebiete der Mathematik hat, in mehr als einem der Beiträge seine Befriedigung finden, wünschenswerthe Aufklärungen über bisher dunkle Fragen erhalten. Angesichts des reichen Zuflusses historischer Arbeiten zur Ehre des Jubilars kann Ref. nur seine Freude darüber aussprechen, dafs so viele wertbvolle Abhandlungen der bewährtesten Forscher in dem vorliegenden Bande vereinigt sind. Herr M. Cantor selbst kann ja natürlich nicht vertreten sein. Da aber Herr Curtze auf S. 625 bis 650 das Verzeichnifs der mathematischen Werke, Abhandlungen und Recensionen von ihm zusammengestellt hat, beginnend mit der Dissertation von 1851, so fehlt der Heidelberger ruhmgekrönte Gelehrte nicht in dem ihm gewidmeten Bande, und jedermann kann durch Einsichtnahme dieses Verzeichnisses sich eine Vorstellung von der unermüdlichen literarischen Thätigkeit des Gefeierten bilden. Sehr zu loben ist die Hinzufügung eines alphabetischen Verzeichnisses aller in sämmtlichen Aufsätzen vorkommenden Eigennamen am Schlusse des Bandes.

Das sehr gut gelungene Porträt des Herrn M. Cantor bildet einen schätzenswerthen Schmuck des Werkes, das in seiner ganzen Ausstattung sich den sonstigen Erzeugnissen der rühmlich bekannten Verlagshandlung würdig anreiht. In dieser Hinsicht wollen wir neben den vielen Abbildungen besonders erwähneu die Nachbildung einer merkwürdigen Karte Mitteleuropas von Nicolaus Cusanus, gehörig zu einem interessanten Artikel des schriftkundigen Herrn S. Günther über Nicolaus von Cusa und seine Beziehungen zur mathematischen und physikalischen Geographie.

E. Lampe.

Paul Scheiber: Die Meteorologie der Landwirtbschaft. I. Der Sonnenschein. (Abhandlungen des Königl. sächs. meteorolog. Instituts. Heft 4. Mit 6 Taf. Leipzig 1899.)

Bei der grofsen Bedeutung, welche der Sonnenschein für die Entwickelung und den Ertrag der Pflanzen hat, mufs es als dankenswertb bezeichnet werden, dafs der Verf. aufgrund der vom königlich sächsischen meteorologischen Institute gelieferten Beobachtungen alles Wissenswerthe über dieses Element verarbeitet hat.

Bekanntlich wird seit mehreren Jahren an einer grofsen Anzahl von meteorologischen Stationen der Sonnenschein nach der Methode von Campbell-Stokes registrirt. Der hierzu dienende Apparat besteht aus einer Glaskugel, hinter welche im passenden, kleinen Abstande ein blau gedruckter Cartonstreifen gesteckt wird. Das Bild der Sonne fällt auf diesen Streifen und schwärzt die Stellen, über welche es sich hinwegbewegt. Die Streifen enthalten Stundeneintheilung, so dafs man aus ihnen die Zeiten bestimmen kann, während deren die Sonne geschienen hat.

Dafs man nach dieser Methode die Verschiedenheiten in der Sonnenscheindauer einzelner Orte schon auf einem Gebiete, wie es Deutschland ist, annähernd feststellen kann, haben bereits frühere Untersuchungen, besonders Kremsers, gezeigt. Es ergab sich eine entschiedene Zunahme der Sonnenscheindauer in Deutschland mit zunehmender Continentalität, also in der Richtung von Westen nach Osten einerseits, von Norden nach Süden andererseits. Was die Hochstationen anbelangt, so sind dieselben wohl im Durchschnitt gegen die tiefgelegenen Orte benachtheiligt, können aber im Winter bei tiefliegendem Nebel auch bedeutend mehr Sonnenschein haben.

Bei der geringen Ausdehnung des Beobachtungsgebietes konnte in der vorliegenden Abhandlung die klimatologische Seite weniger berücksichtigt werden; dagegen mufs für das Königreich Sachsen die Untersuchung als erschöpfend angesehen werden. Die Gesammtdauer des Sonnenscheines beläuft sich zu Chemnitz auf 1567 Stunden im Jahre, welche auf 292 Tage vertheilt sind, so dafs man 73 völlig sonnenlose Tage zählt. Die Untersuchung der täglichen Periode ergab, dafs die Stunde 11 bis 12 Uhr am meisten Sonneuschein in Sachsen hat. Die jährliche Periode zeigte folgende Eigenthümlichkeiten: Die Zahl der Tage mit Sonnenschein ist am kleinsten im Januar (55 Proc.), am gröfsten im Juni und August (97 Proc.). Das ganze Jahr hat immerbin 80 Proc. Sonnentage. Die Zahl der Sonnenstunden ist nicht nur absolut, sondern auch im Verhältnifs zu der möglichen Zahl der Sonnenstunden, wie sie sich aus der geographischen Breite des Ortes für jeden Tag des Jahres ergiebt, am gröfsten im Juni. Die Zahl der thatsächlichen Sonnenstunden ist im Sommer ungefähr das vierfache von der im Winter, während die möglichen Sonnenstunden dieser Jahreszeiten sich nur wie 2:1 verhalten. In allen Monaten, besonders aber im Winter, ist die Sonnenbäufigkeit Nachmittags gröfser als Vormittags. Dividirt man die Sonnenstunden eines Monats durch die Sonnentage, so erbält man die mittlere Dauer des Sonnenscheines an einem Sonnentage. Dieselbe ist im Januar mit 2,7 Stunden am kleinsten, im Sommer mit 7,5 Stunden am gröfsten. Im Winter beträgt sie etwa ein Drittel, im Sommer nahezu die Hälfte der möglichen Dauer. Im Jahresdurchschnitt kommen auf einen Sonnentag 4,5 Stunden Sonnenschein. Das als Häufigkeit des Sonnenscheins bezeichnete procentische Verhältnifs der thatsächlichen Sonnenstunden zu den möglichen ergiebt für den Januar nur 18 Proc., für den Juni 45 Proc.

Wenn im vorstehenden einige der wichtigsten Resultate des inhaltreichen Werkes mitgetheilt wurden, so mag zum Schlufs noch hervorgeboben werden, dafs auch für den Theoretiker die Arbeit nicht bedeutungslos ist, da ausführliche Betrachtungen über die Gröfse der Wärmestrahlung, Berechnungen der die Erdoberfläche treffenden Wärmemengen, Untersuchungen über die Bestrahlung einer freistehenden Kugel, sowie Besprechung der wichtigsten Methoden zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung dem eigentlich praktischen Theile vorangehen. Erläuternde graphische Darstellungen sind dem wertbvollen Werke beigegeben. G. Schwalbe.

Moritz Traube: Gesammelte Abhandlungen. (Berlin 1899, Mayer und Müller.)

In Deutschland ist es ein seltenes Vorkommnifs, dafs ein Mann sich wissenschaftlich productiv bethätigt, der aus solcher Thätigkeit nicht auch Amt und Lebensstellung zu begründen strebte, und man findet kaum Beispiele für die in anderen Ländern, insbesondere in England, häufige Erscheinung, dafs die wissenschaftlicher Thätigkeit gewidmete Zeit einem anderen Berufe, etwa dem des Landwirths oder des Kaufmannes, abgerungen wird.

Ein stetigerer Ausbau der Wissenschaft ist freilich gewährleistet bei einer Thätigkeit inmitten der Anregung von Fachgenossen und unterstützt von den erprobten Hülfsmitteln. Da aber bedarf es auch besonderer Kraft, um Eigenartigem und vom breiten Wege abseits Liegendem Geltung zu verschaffen, während der einsamere Betrieb der Entwickelung des Besonderen und Persönlichen förderlich ist. So kommt es auch, dafs das Ge-

sammtwerk eines Mannes, der eigene Wege ging, durch eine besondere Einheitlichkeit vor anderen ausgezeichnet ist, eine Einheitlichkeit, der eben das persönliche Element zu Grunde liegt. Der gegenüber andersartigen Arbeiten häufig empfundene Wunsch, sie in ihrem Zusammenhange mit anderen Arbeiten über denselben Gegenstand bequem überblicken zu können, wird hier zu dem Wunsche, das Gesammtschaffen der einen Persönlichkeit überschauen zu können.

Solchem Begehren kommen in dankenswerther Weise die „Gesammelten Abhandlungen" von Moritz Traube entgegen. Sie werden eingeleitet durch einen Lebensabrifs, der dem liebevoll schildernden und dabei doch ernst abwägenden Nekrolog Bodländers in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft entnommen ist. „Traube verstand es, ein geistiges Doppelleben zu führen, doch nicht so, dafs fruchtloses Sehnen ihm die praktische Thätigkeit verleidet, materielles Sorgen sein ideales Streben ergebnifslos gemacht hätte, sondern so, dafs er dem praktischen Beruf so viel geistiger und körperlicher Kraft widmete, als derselbe erforderte, und nur in den Stunden, in denen ihn die kaufmännische Thätigkeit nicht in Anspruch nahm, seine geistige Kraft völlig in den Dienst des inneren Berufes stellte." So konnte er das auf den dringenden Wunsch des Vaters überuommene Weingeschäft mit Erfolg leiten und schenkte gleichzeitig der Wissenschaft das, was nun der vorliegende Band gesammelt enthält. Es ist erstaunlich, wie reiche Frucht die Keime gezeitigt haben, die man hier beisammen findet. Man braucht nur an die Arbeiten über die Niederschlagsmembranen zu erinnern, die halbdurchlässigen Wände, jenes fundamentale Hülfsmittel der neueren physikalischen Chemie, ferner an die Theorie der Fermentwirkungen, an die Arbeiten über die Activirung des Sauerstoffs, die Autoxydation, das Wasserstoffsuperoxyd. Der von Hermann und Wilhelm Traube herausgegebene Band ist vortrefflich ausgestattet und mit dem Bildnifs Moritz Traubes geschmückt. A. C.

G. Haberlandt: Ueber Erklärung in der Biologie. (Graz 1900, Verlag des Naturwissenschaftl. Vereins f. Steiermark.)

Die Broschüre enthält die von Herrn Haberlandt bei der Eröffnung der neuen naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute der Universität Graz am 9. December 1899 gehaltene Rede. Nachdem Verf. im Eingange betont hat, dafs es auch in der Biologie nur eine Art wissenschaftlicher Erklärung gebe, nämlich die causalmechanische, nennt er Goethe als den ersten, der einen grofsartig angelegten Versuch unternommen habe, in die rein beschreibende Darstellung der organischen Formen das Princip der Erklärung einzuführen, charakterisirt den Werth der Entwickelungsgeschichte für die Erklärung der Thier- und Pflanzenformen („sie deckt Zusammenhänge auf, allein sie gewährt keine Einsicht in das Wesen der ursächlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Gliedern der Kette") und zeigt dann, wie auch die Descendenztheorie zunächst nur genau denselben Erklärungswerth hat, wie die formale Ontogenie.

„Die Wendung nach der causalen Seite hat das Descendenzproblem erst durch die Selectionstheorie erfahren. Darwin hat aber mit ihr noch weit Höheres angestrebt. Er hat den scheinbar unüberwindlichen Gegensatz zwischen mechanischer und teleologischer Erklärungsweise aufzulösen versucht und eine mechanische Formel aufgestellt für das Zustandekommen des Zweckmäfsigen im Bau und Leben des Organismus."

Von verschiedener Seite sei der Erklärungswerth teleologischer Untersuchungen geleugnet worden. Wenn aber zwischen dem morphologischen Bau und der physiologischen Function jene weitgehende Uebereinstimmung herrsche, die wir als zweckmäfsig bezeichnen, dann sei mit der Einsicht in diese Uebereinstimmung zugleich eine causale Erklärung gegeben: der morphologische Bau sei die Ursache, ja die Hauptursache, dafs sich die physiologische Function so vollzieht, wie es das Leben fordert. Beispielsweise seien in einem Grashalme die Stränge des mechanischen Gewebesystems nach den Principien der theoretischen Mechanik so angeordnet, dafs darans die gröfstmögliche Biegungsfähigkeit des Halmes resultire. „Diese bestimmte Anordnung ist hier doch wohl der Hauptgrund für das Mafs der erreichten Festigkeit; zwischen Bau und Function herrscht eine causale Beziehung, und die genaue Einsicht in diese ist eine causale Erklärung."

Herr Haberlandt führt dann weiter aus, dafs sich in neuerer Zeit immer mehr die Ueberzeugung Bahn gebrochen habe, dafs die Selectionstheorie keine Erklärung enthalte für das Zustandekommen zweckmäfsiger Einrichtungen und damit der Artbildung. „Die natürliche Auslese besteht, allein sie merzt blofs aus, sie schafft nichts Neues. Es mehren sich die Beobachtungen, welche lehren, dafs die Organismen auf unvorhergesehene, nur durch das Experiment erzielbare Eingriffe, die unter natürlichen Verhältnissen niemals auftreten können, in zweckentsprechender Weise reagiren. Solchen Erscheinungen steht die Selectionstheorie rathlos gegenüber." Man mufs darauf verzichten, schon jetzt eine naturwissenschaftlich befriedigende Erklärung der Zweckmäfsigkeiten der Organismen zu geben. Die neueren vitalistischen Bestrebungen weist Herr Haberlandt entschieden zurück. Wenn es auch nicht möglich sei, die Erscheinungen physikalisch oder chemisch zu erklären, so dürfen wir doch an dem Axiom der causalmechanischen Begreiflichkeit des Lebens nicht irre werden. F. M.

A. Pagel: Chemie und landwirthschaftliche Nebengewerbe. Leitfaden für den Unterricht an landwirthschaftlichen Lehranstalten. Sechste verbesserte Auflage, bearbeitet von G. Meyer, VI u. 198 S. (Leipzig 1900, H. Voigt.)

Das vorliegende Büchlein bringt im ersten Theile eine gedrängte Uebersicht über die wichtigsten Thatsachen der Chemie, soweit sie für den Landwirth von Bedeutung sind.

In einer kurzen Einleitung werden die Grundbegriffe besprochen. Ref. möchte hier den Wunsch äufsern, dafs der Paragraph, welcher die Feststellung der Atomgewichte behandelt, bei der nächsten Auflage eine andere, klarere Fassung erhalten möge; der hierbei aufgestellte Satz, dafs in gleichen Raumtheilen der Gase gleichviel Atome vorhanden sind, gilt nur für eine kleine Zahl von einfachen Gasen, die daran geknüpfte Bemerkung, dafs dies auch aus ihrem physikalischen Verhalten folge, ist, wie wohl auch der erstgenannte Satz, eine Verwechselung mit der Avogadroschen Regel.

Daran schliefst sich eine kurze Beschreibung der wichtigeren Elemente und ihrer Verbindungen, denen jedesmal ein Verzeichnifs der vom Lehrer anzustellenden Versuche angefügt ist. Einige stöchiometrische Rechnungen schliefsen das Ganze ab. Die Auswahl ist in Hinsicht auf den Zweck des Buches gut getroffen, die für den Landwirth wichtigen Eigenschaften und Erscheinungen eingehend behandelt.

Auf einige kleine Irrthümer bezw. Zusätze, die ihm beim Durchblättern aufgestofsen sind, möchte Ref. dabei aufmerksam machen. Reines Wasser wird durch den elektrischen Strom überhaupt nicht zersetzt, da es denselben nicht leitet, sondern nur bei Gegenwart von Schwefelsäure oder Alkali. Wenn Verf. mittels des Magneten zeigen will, dafs „Eisenasche schwerer ist als Eisen", so ist dieser Versuch Ref. unverständlich. Beim Nachweis des Arsens mittels des Marshschen Apparates hätte wenigstens die Reaction, auf welcher derselbe beruht, angegeben werden sollen.

Sodann folgt eine Betrachtung der für den Landwirth wichtigsten organischen Verbindungen, deren Ein-

theilung in Verbindungen mit bekanntem und mit unbekanntem Aufbau wenig glücklich ist, da Verf. unter die letzteren das Alizarin, den Indigo rechnet, von denen er doch selbst sagt, dafs sie künstlich hergestellt werden, ferner Terpentin, Coniin, Cocain, Atropin. Bei der Auswahl und Beschreibung der Verbindungen ist der gleiche Grundsatz befolgt wie im unorganischen Theile und auch gut durchgeführt. Die neueren Arbeiten über Gährung ohne Hefezelleu sind berücksichtigt. Im einzelnen möchte Ref. bemerken, dafs die Verflüssigung des Ammoniaks bei der Leuchtgasherstellung als Lösungsvorgang bezeichnet werden müfste. Bei Paraffin wäre das Vaselin zu erwähneu, bei deu Fetten das Lanolin, Klauenfett, die Thrane, auch die Wachsarten, bei den Zuckerarten der künstliche Honig. Die Schilderung der Margarinfabrikation ist nicht ganz verständlich, dadurch, dafs das durch Auspressen des Rindstalgs erhaltene, bei 24° flüssige, in der Kälte butterartig erstarrende „Oleomargariu“ als „Oleïn“ bezeichnet wird; Oleïn aber ist ein noch bei 0° flüssiges Oel.

Im Harne der Vögel, auch der Kriechthiere ist nicht Harnstoff, sondern Harnsäure das vorherrschende, während ersterer bei einigen Vögeln und Lurchen nur in geringer Menge gefunden wurde.

Den Beschlufs macht eine zusammeufassende, kurze Schilderung der landwirthschaftlichen Gewerbe, der Brenuerei, Bierbrauerei, Wein-, Brotbereitung, Zuckerfabrikation, Stärkefabrikation, der auch die Thonwaarenindustrie und Ziegelherstellung angeschlossen sind. Abbildungen sind den Beschreibungen grundsätzlich nicht beigegeben, „weil die Schüler ihre Vorstellung und Erinnerung mit den vorgeführten Apparaten verbinden und diese dann immer mit den Abbildungeu übereinstimmen müfsten“. Ref. kann hier die Bemerkung nicht unterdrücken, dafs z. B. ein Schüler, der eiuen „Pistorius“ oder einen Kolonnenapparat noch nicht gesehen hat, sich aus der Beschreibung derselben in dem Buche auch keine Vorstellung zu bildeu vermag, was aber durch eine einfache, schematische Zeichnung wohl möglich wäre.

S. 88 steht zweimal Acetalaldehyd.

Die hier gemachten Ausstellungen sind sämmtlich secundärer Natur und lasseu sich hei einer neuen Auflage leicht verhesseru. Sie ändern nichts an dem schon iu den vorhergehenden Zeileu mehrfach ausgesprocheneu Urtheile, dafs das Büchlein deu Zweck, für den es geschrieben ist, voll erfüllt. Es heweist dies schon die Thatsache, dafs die erste Auflage desselben im Jahre 1891 erschien und dafs die fünfte von Herrn Dr. Meyer hearbeitete Auflage innerhalb eines Jahres heinahe vergriffen war. —h—

Vermischtes.

An einem ungewöhnlichen Sonnenhof, der am 11. Januar im westlichen Frankreich und in England sichtbar war, hat Herr Abbé Proton zu Mazières-en-Gâtine einige Messungen augestellt. Mit einem Sextanten hestimmte er die Höhe der Sonne, und die Ringe von 22° und 46° Radius; über jedem dieser Ringe lag ein tangirender Bogen. Besouders interessant war die Messung des Abstandes eines x-förmigen Bogenpaares von der Sonne, von dem der eine ein circumzenithaler Bogen und der andere ein Bruchstück eines dritten, 58° von der Soune entfernten Ringes war. Herr Proton hat ferner das Vorhandensein vou zwei Nehensonnen festgestellt, welche, wie gewöhnlich, am Schnittpunkte des Halo von 22° mit dem Nebensonnenkreise lagen. Ganz ungewöhnlich war, dafs von jeder Nebensonne ein verticaler Streifen ausging, der mit dem angrenzenden Bruchstücke des Nebeusonnenkreises ein liegendes T bildete. (Compt. reud. 1900, T. CXXX, p. 203.)

Ueber den Widerstand und die Rückstandsladung flüssiger Dielektrica bei verschiedenen Temperaturen hat Herr Andrea Naccari eine Reihe vergleichender Messungen angestellt, nachdem er sich durch Vorversuche davon überzeugt hatte, dafs die Stromstärke das Leitvermögen nicht in anomaler Weise beeiuflusse. Die Versuche wurden an Vaselinöl, flüssigem Paraffin, gewöhnlichem Petroleum, Benzol, Toluol, Xylol, oberhalb 350° destillirtem Petroleum und Terpentinöl angestellt. Sie ergahen, dafs bei allen untersuchten, flüssigen Dielektrica die Steigerung der Temperatur eine sehr bedeutende Erhöhung der Leitfähigkeit veranlafst. Diese Zunahme war jedoch von derselben Gröfsenordnung, wie die ähulichen Erscheinungen, die man hei leitenden Flüssigkeiten beobachtet. Die bedeuteudsten Aeuderungeu fauden sich an den schlechtest leiteuden Flüssigkeiten. Der Rückstand zeigte sich hesonders grofs in den am schlechtesten leiteudeu Dielektrica, während er kleiner war in den weniger gut isolireuden. Bei Steigerung der Temperatur nahm die Rückstaudserscheinung schnell ab; doch glaubt Herr Naccari aus der Gesammtheit seiner Messungen den Eindruck empfangen zu haben, dafs die Ursache dieser Abnahme nicht ausschliefslich in der Zunahme der Leitfähigkeit liege. Maxwell hat bekanntlich nachgewiesen, dafs ein vollkommen homogener Körper die Rückstandserscheinung nicht zeigen kann; er schliefst jedoch nicht aus, dafs eine vollkommen reine Substanz eine gewisse Ungleichmäfsigkeit besitzen kann, die das Phänomen veranlasseu köuute. Nun waren zwar die Substanzen, an denen Herr Naccari seine Versuche anstellte, sicherlich weder reiu noch gleichmäfsig; doch reicht dies nicht aus, um den ganzen Betrag des heohachteten Rückstandes zu erklären, dessen Ursachen noch einer weiteren Aufklärung bedürfen. (Atti della R. Accad. delle scienze di Torino. 1899, Vol. XXXIV, p. 1088.)

Die in Glasthränen vorhandenen, inneren Spannungen haben bisher nicht durch polarisirtes Licht nachgewieseu werden können, weil infolge fehlender Plauparallelität der Begrenzungsflächen die auffallenden Lichtstrahleu seitlich abgelenkt werden, so dafs das Projectionshild der Thräne sich als schwarzer Schattenrifs darstellt. Herr K. Mack schlägt nun vor, die Glasthräne in ein kleines, mit planparallelen Wandungen versehenes Glasgefäfs zu bringen, das eine Flüssigkeit von demselben Brechungsexponenten, wie der mittlere der Glasthräne enthält. Die Lichtstrahlen gehen dann durch die Thräne hindurch, so dafs sie nicht mehr als Silhouette, sondern als farblos durchsichtiger Körper erscheint und im polarisirten Lichte, mit Nicols untersucht, sehr schöne Farbenerscheinuugen darbietet und durch Projection darstellen läfst. Als Flüssigkeit von ungefähr gleichem Brechungsexponenten empfiehlt sich am meisten Cedernholzöl, oder eine durch Prohiren leicht herzustellende Mischuug von Schwefelkohlenstoff und Aethyläther. Die Farbenerscheinungen im paralleleu und schwach convergirenden, polarisirten Lichte siud uicht wesentlich verschieden: Am Rande der Thräne treteu farbige Streifen auf, die mehr oder weniger Störungen zeigen uud sich nach dem Schwanz zu immer mehr zusammendrängen. Im dickeu Ende errinnert das Bild an senkrecht zur optischen Axe geschnittene Platten einaxiger Krystalle im couvergenten Lichte; meist erscheint hei gekreuzten Nicols ein schwarzes, bei parallelen ein weifses Kreuz; manchmal erhält mau auch schwarze Hyperbeln. Vielleicht werden durch diese optischen Uutersuchungen der Glasthränen die über sie aufgestellten Theorien einer Prüfung unterzogen werden können. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 801.)

Schwimmende Steine in grofser Zahl traf Herr Erland Nordenskiöld, als er mit Herru Dr. O. Borge auf der Reise nach der merkwürdigen Glossotheriumhöhle in Südwest-Patagonien iu dem laugen uud schmalen Kanal vou Ultima Esperansa ruderte, um das Plankton desselben zu untersuchen. Bei ruhiger See oder wenn sie nur von leichter Branduug erregt war, schwammen

kleine Schieferstückchen, in gröfseren oder kleineren Haufen zusammeugedrängt, an der Oberfläche des Wassers, bald hierhin, bald dorthin in der Nähe der Küste treibend, bis sie von einer starken, dem Kaual sich nähernden Strömung erfafst und fortgeführt wurden. Mit einem Netze wurden in wenig Minuten 700 dieser Steincheu eingefangen. Sie stammten offenbar vom Strande, der vorzugsweise aus ähnlichen Steiuchen gebildet wird, die von den aus bituminösem, mesozoischem Schiefer bestehenden Klippen abgespült sind. Die Oberfläche der Steinchen war trocken und sie sanken sofort unter, wenn sie angefeuchtet wurden. Ihr specifisches Gewicht betrug 2,71, während das des Wassers, auf dem sie schwammen, 1,0049 war. Das gröfste Steinchen wog 0,8 g, zwanzig kleinere hatten ein mittleres Gewicht von 0,3 g; sie enthielten keine mit Luft gefüllten Höhluugen, soweit mau mit blofsem Auge sehen konnte. Dafs diese Steinchen auf dem Wasser schwimmen konnten, hängt zweifellos damit zusammen, dafs man an den Unterseiten der schwimmenden Steinchen kleine Gasbläschen sah, welche sie wahrscheinlich von dem Strande mitführten, als sie ins Wasser geriethen. Leider hatte Herr Nordenskiöld keiue Mufse, diese Erscheiuung weiter zu untersuchen und kein Mittel, das den Schwimmeru auhaftende Gas zu sammeln. Nach dem Trocknen konnteu an der Oberfläche der Steinchen Spuren von Diatomeen und Algen unterschieden werden; die fettige Oberflächenbeschaffenheit war zweifellos nicht minder wichtig für diese interessaute Erscheinung. (Nature. 1900, Vol. LXI, p. 278.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat deu Professor van der Waals (Amsterdam) zum correspoudirenden Mitgliede anstelle des zum auswärtigen Mitgliede ernannteu Stokes erwählt.

Die dänische Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen hat zu auswärtigen Mitgliedern ernaunt die Herren Professoren E. van Beneden (Lüttich), W. Flemming (Kiel), H. Dohrn (Neapel), Th. Engelmann (Berlin), Helmert (Potsdam), L. Henry (Loeweu), M. Treub (Buitenzorg), H. de Vries (Amsterdam).

Professor L. Boltzmann (Wieu) folgt einem Rufe als Professor der theoretischen Physik an die Universität Leipzig.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor au der technischeu Hochschule iu Dresden, Dr. Fr. Pockels, zum aufserordentlichen Professor für theoretische Physik an der Uuiversität Heidelberg; — Privatdocent Dr. Jauni zum aufserordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an der Uuiversität Basel; — Privatdocent Dr. Gerhard C. Schmidt in Erlangen zum zweiten Professor der anorganischen Naturwissenschaft an der Forstakademie nud zum Leiter der chemisch-physikalischen Abtheilnng des forstlichen Versnchswesens in Eberswalde.

Habilitirt: Dr. Hasenöhrl und Dr. Meyer für Physik an der Universität Wieu; — Professor Dr. Oppenheim für theoretische Astronomie an der deutschen Universität Prag.

Gestorben: Am 27. April der Professor der Agrikultur an der Universität von Illinois, G. E. Morrow, 60 Jahre alt; — am 2. April der frühere Professor der Physik am Massachusetts Institute of Techuology, Silas W. Holman.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Gesammelte Abhandlungen von Moritz Traube (Berliu 1899, Mayer & Müller). — The Letters of Faraday and Schoenbein 1836—1862 by Georg W. A. Kahlbaum and Francis V. Darbishire (Basel 1899, Schwabe. London, Williams & Norgate). — Wetterprognosen für das Jahr 1900, heransgegeben von Dr. H. Servus (Berlin 1900, Staude). — Die Moor- und Alpenpflanzen des Alpengartens Zöschen bei Merseburg von Dr. G. Dieck. 2 Aufl. (Halle a./S., Karras). — Der Zucker in seiuer Bedeutuug für die Volks-Ernährung von Dr. Theodor Jaensch (Berlin 1900, Parey). — Biographische Volksbücher, Nr. 78—81. Thomas Alva Edison von Oberl. Franz Pahl (Leipzig 1900, R. Voigtländer). — Vergleichende Studien über das Sceleuleben der Ameisen und höheren Thiere von Erich Wasmann, S. J. 2. Aufl. (Freiburg i. B. 1900, Herder). — Mikrochemische Technik von Prof. H. Behrens (Hamburg 1900, L. Voss). — Die Volksdichte der Provinz Starkeuburg von Dr. Karl Bergmann (Stuttgart 1900, Engelhorn). — Die Germanisirung der Räthoromanen in der Schweiz von Prof. A. Sartorius von Waltershauseu (Stuttgart 1900, Engelhorn). — Beiträge zur Kenntnifs der atmosphärischen Elektricität von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Ueber das Plasmon, ein neues Eiweifspräparat von Dr. Ernst Bloch (S.-A.). — Ueber anomale Dispersiou im ultrarothen Spectralgebiet von E. Aschkinass (S.-A. Habilitatiousschrift). — Le cas d'un Triton vulgaris var. taeniatus par C. J. Canstantinesco (S.-A.). — Das Problem der Abstammuug des Menschen von Prof. Hermaun Klaatsch (S.-A.). — Bericht über die Jahresversammlung der Deutschen Mathematiker-Vereiniguug zu München Sept. 1899 (S.-A.). — Gruudzüge der elektrodynamischen Theorie der Gasentladuugeu I. II. von W. Kaufmann (S.-A.). — Zur Theorie des Verseifungsprocesses von J. Lewkowitsch (S.-A.). — Le Mois Scientifique 1900, Nr. 2 (Paris). — Eiue Verbesserung des tegraphischeu Witterungsdienstes von Prof. R. Börnstein (S.-A.). — Anuales de l'Observatoire Magnetique de Copenhague par Dir. Adam Paulsen. Liv. 2 (Copenhague 1900). — Archives des scieuces physiques et naturelles 1900. Nr. 1 (Genève). — Versuche zur Erläuterung der Kreiselbewegung rotirender Langgeschosse vou Oberst Albert von Obermayer (S.-A.). — Mittheilungen der Erdbebeuwarte an der k. k. Staats-Oberrealschule in Laibach von Prof. Albin Belar (1900, Jan.).

Astronomische Mittheilungen.

Wie der Director der Licksternwarte J. E. Keeler bekannt macht, fand sich auf photographischen Aufnahmen vom 6., 9., 26. December 1899 und 19. Januar 1900 ein neuer Planetoid, dessen Bahn von Herrn Palmer berechnet worden ist, nud dem nuu die Nummer 452 zufallen würde. Die Bahu zeigt nichts merkwürdiges; die Umlaufszeit ist 4,82 Jahre, die Exceutricität ist sehr gering, 0,021 und die Neigung der Bahnebene gegen die Ekliptik ist nur 3,2°. Was diese Entdeckung aber ganz besonders merkwürdig macht, ist die geriuge Helligkeit des Planeten, 17. Gröfse bei der Entdeckung. Günstigsten Falles könnte er noch 16. Gröfse werden und danu in den stärksten Fernrohren eben noch gesehen werden. Dieser kleinste aller Planetoiden kaun daher einen Durchmesser von nur wenigen (8—10) Kilometern besitzen. Am nächsteu käme ihm an Kleinheit (228) Agathe; im Perihel steht uns dieser Planet so uahe, dafs er dann als 12,5. Gröfse erscheint, während er im Aphel allerdings auch zur 16. Gröfse herabsinkt.

Im Jahre 1886 machte Marth auf eine laugsame Verschiebung der Bahnebene des Neptuusmondes aufmerksam, die eine offenbare Folge der Abplattung des Neptun selbst ist. Herr Stimson J. Brown hat unter Benutzung der ueuesten Beobachtungen, welche Herr Barnard am 40-Zöller der Yerkessternwarte von dem Trabanten angestellt hat, theoretisch die Abplattung berechnet und dafür als wahrscheinlichsten Werth 1:40 erhalten. Die Rotationszeit würde dann ungefähr 14 Stunden betragen. Herr H. Struve hatte aus directen Messungen die Durchmesser des Neptun zu 2,183″ und 2,238″ erhalten, woraus derselbe Werth 1:40 für die Abplattung folgt.

Von der Sternwarte zu Pulkowa kommt die wichtige Nachricht, dafs es Belopolsky gelungeu ist, spectroskopisch den Nachweis zu liefern, dafs der Planet Venus eine kurze Rotationszeit besitzt.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 5. Mai 1900. Nr. 18.

Theorie des Gesetzes von Dulong und Petit.

Von Prof. Dr. Fr. Richarz in Greifswald [1]).

Unter den Gesetzen aus dem Grenzgebiete von Chemie und Physik hat seit der Entdeckung durch Dulong und Petit die Constanz der Atomwärmen für die festen Elemente hervorragendes Interesse geboten, sowohl für Chemiker durch die Bestimmung der Atomgewichte, als auch für Physiker durch die Frage nach der theoretischen Erklärung jener merkwürdigen Constanz. Ich will im folgenden versuchen, eine möglichst elementare Darstellung dieser Theorie zu geben, die ich in streng wissenschaftlicher Form in zwei früheren Abhandlungen [2]) erhracht habe. Dabei schliefse ich mich an einigen Stellen an meine ältere, gemeinverständliche Darstellung des Satzes vom Virial an [3]).

I.

Ausgangspunkt ist die Beziehung zwischen den heiden specifischen Wärmen der Gase, derjenigen c_p für constanten Druck und derjenigen c_v für constantes Volumen, welche Beziehung aus dem Satz von der Aequivalenz von Wärme und Arbeit hervorgeht, und die von Julius Robert Mayer zuerst zur Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalentes henutzt wurde. Da dieses gewöhnlich in Kilogrammmetern als Einheit angegeben wird, sollen Meter und Kilogramm auch im übrigen als Einheiten genommen werden. Der Vollständigkeit halher werde die Beziehung hier ahgeleitet.

Ein Kuhikmeter eines Gases, unter einem Druck von einer Atmosphäre bei 0^0 in einem Cylinder von 1 m² Querschnitt eingeschlossen, werde um 1^0 erwärmt. Die einzige nachgebende Wand des Cylinders sei ein seinen Querschnitt ausfüllender (gewichtsloser) Kolben, der alsdann durch die Ausdehnung des Gases um α ($= 1/273$) Meter gehohen wird. Der Druck einer Atmosphäre wirke auf die Fläche von 1 m² mit eiuer Kraft von p_o Kilogramm (-Gewicht). Dann leistet das Gas, indem es diese Kraft auf eine Strecke von α Meter überwindet, eine Arheit von $\alpha . p_o$ Kilogrammmetcr. Dieser Arbeit ist das Plus an Wärmemenge äquivalent, welches dem Gase im Falle der Ausdehnung (bei constantem Druck) zuzuführen ist, verglichen mit dem Falle constanten Volumens, beidemal für 1^0 Erwärmung. [Dieses Plus hat, wie aus dem vorigen ersichtlich, für gleiche Volumina verschiedener Gase denselben Werth.] Auf 1 Kilogramm des Gases bezogen wäre jenes Plus $= (c_p - c_v)$ grofse Calorien; wenn 1Kuhikmeter des Gases hei 0^0 und 1 Atmosphäre μ_o Kilogramm wiegt, ist also das Plus $= (c_p - c_v) . \mu_o$ Calorien, welche $(c_p - c_v) . \mu_o . 424$ Kilogrammmeter äquivalent sind. Mithin mufs sein:

$$(c_p - c_v) . \mu_o . 424 = \alpha . p_o \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Die Zahlenwerthe, aufser $\alpha = 1/273$, sind $p_o = 10330$ kg; das Gewicht μ_o von 1 m³ ist für Luft 1,293 kg, und für ein anderes Gas, dessen Dichtigkeit auf Luft bezogen gleich d sei, ist $\mu_o = 1{,}293\ d$. Durch Einsetzen dieser Werthe erhält man:

$$c_p - c_v = \frac{0{,}0691}{d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Der Gleichung 1) kann man noch folgende Form geben, wenn man das Volumen v_o von 1 kg (bei 0^0 und Atmosphärendruck) einführt; dann ist $v_o = 1/\mu_o$ und es wird:

$$p_o v_o = 273 . (c_p - c_v) . 424 \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Zu den weiteren Ueberlegungen mufs die kinetische Gastheorie herangezogen werden. Ihr zufolge rührt der Druck eines Gases von dem Anprall der Molekeln gegen die Wände her. Hieraus folgt eine Beziehung zwischen Druck und lebendiger Kraft der Molecularbewegung, welche uuter vereinfachenden Annahmen ehenfalls elementar ableitbar ist. Bei der wirklichen Bewegung kommen alle möglichen Richtungen der verschiedenen Molekeln vor, und für die Gröfse der Geschwindigkeit sind Werthe, die einem bestimmten, mittleren nahe liegen, am häufigsten; aber auch beträchtlich abweichende Werthe kommen vor, nur um so seltener, je weiter sie vom Mittel differiren. An Stelle dieser wirklichen Bewegung denke man sich eine solche, bei welcher alle Molekeln der Gröfse nach dieselhe mittlere Geschwindigkeit hesitzen und die Bewegungsrichtungen derart vertheilt sind, dafs in jedem Moment je ein Sechstel der Gesammtzahl nach rechts, nach links, nach ohen, nach unten, nach vorn und nach hinten sich bewegt. Das Gas möge einen Raum erfüllen, in welchem man sich selbst stehend denke; der Raum sei nur nach vorwärts durch eine ebene, feste Wand begrenzt, die sich

[1]) Aus der Festschrift der Philosophischen Facultät der Universität Greifswald zur 50jährigen Doctor-Jubelfeier von H. Limpricht am 20. März 1900.

[2]) Wiedemanns Ann. d. Physik. 1893, **48**, 708 und 1899, **67**, 704.

[3]) Naturw. Rdsch. 1894, IX, 221 und 237.

nach oben, unten, rechts und links beliebig weit ausdehne. Dann können gegen diese Wand nur solche Molekeln anprallen, welche dem nach vorn sich bewegenden Sechstel der Gesammtzahl angehören. Gegen ein bestimmtes m² der Wand können von diesem Sechstel alle diejenigen anprallen, welche sich in einem auf der Wand senkrechten Prisma befinden, das jenes bestimmte m² zur Grundfläche hat. In einer Secunde endlich werden von diesen Molekeln alle diejenigen die Wand erreichen, welche zu Anfang der Secunde höchstens so weit von der Wand entfernt waren, dafs sie diese gerade zu Ende der Secunde erreichen; also ein Sechstel derjenigen, welche sich in jenem Prisma von der Wand ab bis zu der Entfernung befinden, die von den Molekeln in einer Secunde zurückgelegt wird, welche Entfernung also gleich ist der Geschwindigkeit u. Ist N die Gesammtzahl der Molekeln in einem m³, so ist mithin die soeben bezeichnete Zahl $= {}^1/_6 . Nu$. Die Einwirkung der Wand auf jede dieser Molekeln besteht nun darin, dafs die Geschwindigkeit u des heranfliegenden Theilchens beim Anprall in die gleich grofse, aber entgegengesetzt gerichtete des zurückgeworfenen verwandelt wird. Die vor dem Anprall vorhandene Bewegungsquantität $m . u$ (Product aus Masse einer Molekel und Geschwindigkeit) wird zunächst zu Null vernichtet und dann eine gleich grofse, entgegengesetzte Bewegungsquantität mitgetheilt; die Gesammtänderung der Bewegungsquantität einer Molekel ist also in Bezug auf Richtung und Gröfse gleich dem Doppelten ihres nach dem Anprall vorhandenen Werthes $= 2mu$. Die Aenderung der Bewegungsquantität für alle $\frac{N}{6} u$ in der Secunde anprallenden Molekeln ist also gleich $\frac{N}{3} mu^2$; sie ist gleich dem Producte aus Masse und Beschleunigung und mithin das Mafs der von dem betrachteten einen m² der Wand auf das Gas ausgeübten Kraft, oder des Druckes p. Dies giebt die Gleichung

$$p = \frac{N}{3} mu^2.$$

Nun ist die lebendige Kraft einer Molekel $= \frac{m}{2} u^2$, und da N die Zahl der Molekeln pro m³ war, ist $\frac{N}{2} mu^2$ die lebendige Kraft der Molecularbewegung in einem Cubikmeter des Gases. Nennt man L deren lebendige Kraft in einem Volumen v, so ist also

$$\frac{N}{2} mu^2 = \frac{L}{v}$$

und die obige Gleichung wird

$$pv = \frac{2}{3} L,$$

oder wenn ich sie anwende auf 1 kg des Gases beim Druck p_o einer Atmosphäre und der Temperatur Null Grad:

$$p_o v_o = \frac{2}{3} L_o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Im allgemeinen ist L_o nicht die gesammte lebendige Kraft der Molecularbewegung, sondern nur die der fortschreitenden Bewegung der Molekeln im Gegensatz zu den inneren Rotationen oder Oscillationen der Atome in den Molekeln; denn nur erstere kommt für den Druck gegen die Wände inbetracht. Beschränken wir uns aber auf Gase, deren Molekeln nur aus je einem Atom bestehen, so giebt es für diese keine intramoleculare Bewegung, und L_o ist die gesammte lebendige Kraft für 1 kg. Bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes (— 273°) findet keine Molecularbewegung statt; wenn man von ihr ausgehend das Gas erwärmt bis zur Temperatur Null Grad, und zwar ohne dafs dabei äufsere Arbeit geleistet wird, also bei constantem Volumen, so ist die lebendige Kraft L_o das mechanische Aequivalent der bei dieser Erwärmung um 273° zugeführten Wärmemenge. Diese ist gleich $273 . c_v$ Calorien, und also:

$$L_o = 273 . c_v . 424.$$

Aus 4) wird daher:

$$p_o v_o = \frac{2}{3} . 273 . c_v . 424.$$

Die Combination dieses Resultates mit 3) ergiebt:

$$c_p - c_v = \frac{2}{3} c_v,$$

oder das Verhältnifs $\varkappa$ der beiden specifischen Wärmen wird für alle einatomigen Gase

$$\varkappa = \frac{c_p}{c_v} = \frac{5}{3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Bekanntlich haben Kundt und Warburg dieses Resultat der Theorie bestätigt bei Quecksilberdampf, für welchen die Chemiker zu dem Schlufs gekommen waren, dafs seine Molekeln aus je einem Atome bestehen. Man kann, wenn man will, auf die theoretische Herleitung verzichten und sich mit der sicheren Thatsache begnügen, dafs für den einatomigen Quecksilberdampf nach den Versuchen von Kundt und Warburg $c_p/c_v = 5/3$ feststeht; wer diesen Verzicht auf die Theorie leistet, weifs freilich auch nur, dafs das zunächst folgende für den Quecksilberdampf, nicht aber, dafs es für jedes einatomige Gas gilt. Das Verhältnifs 5) in 2) eingeführt, giebt:

$$c_v = \frac{3 . 0{,}0691}{2d}.$$

Nun verhält sich nach dem Avogadroschen Gesetz die Dichtigkeit d des Gases zu der gleich 1 gesetzten der Luft wie die Moleculargewichte. Bezeichnet man mit A das Atomgewicht des Gases, mit M_l das mittlere Moleculargewicht der Luft ($= 2 \times 14{,}5$), so ist demnach:

$$d = A/M_l = A/2 . 14{,}5$$

und also:

$$A . c_v = 3 . 0{,}0691 . 14{,}5 = 3{,}006 \quad . \quad . \quad 6)$$

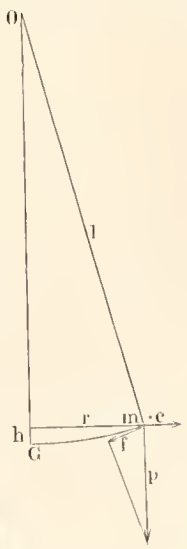
die Atomwärme eines einatomigen Gases, für welche also das Gesetz von Dulong und Petit mit diesem Werth der Constante gilt. Auf die Betrachtung von Gasen, deren Molekeln aus zwei oder mehr Atomen bestehen, braucht und soll hier nicht eingegangen werden.

II.

Jetzt müssen wir den Uebergaug zum festen Aggregatzustaude machen. Die mechanischen Analogien des zweiten Hauptsatzes führen, wie Boltzmann, Clausius uud Helmholtz nachgewiesen haben, zu dem Schlusse, dafs die mittlere lebendige Kraft eines Atoms unabhängig von Substanz und Aggregatzustand bei gleicher Temperatur für alle Atome denselben Werth hat und also auch um dieselheu Beträge wie bei den Gaseu mit steigender Temperatur wächst. Würde auch bei festen Elementeu, wie bei deu elementaren einatomigen Gasen, die zugeführte Wärmemenge ihr mechanisches Aequivalent nur in der lebendigen Kraft der Atombewegung haben, so müfste auch für alle festen Elemente der in Gleichung 6) angegebene Werth für die Atomwärme gelteu [1]). Die iunere Wärmeenergie besteht aber jetzt nicht mehr allein in der lebendigen Kraft der Atome, wie folgende Ueberlegung zeigt.

Bei festen Körpern schwaukt jedes Atom um eine gewisse mittlere Lage umher. Wenn keiue Wärmebewegung vorhanden wäre, also beim absoluten Nullpuukt der Temperatur, würde jedes Atom iu seiner mittleren Lage ruhen; diese ist die Lage stabilen Gleichgewichts für die Kräfte, welche sämmtliche benachbarten Atome auf das eine ins Auge gefafste Atom ausüben. Dafs in dieser Lage sich die sämmtlichen Kräfte gerade das Gleichgewicht halten, heifst: es wirkt keine aus ihnen resultirende Kraft auf das Atom in der Ruhelage. Man kanu das Atom vergleichen mit einer kleinen Kugel, welche frei schwebt uud nur gehalten wird durch Kautschukfäden, die von ihm aus nach allen Richtungen hin zu festeu Punkten eines Gestelles führen. Wird das Atom aus seiuer Ruhelage entfernt, so heben sich die von den Nachbarn ausgeühten Kräfte nicht mehr auf, sondern geben eine Resultante, welche das Atom wieder in die Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt. Die Wärmebewegung des Atoms geschieht unter dem Einflusse dieser Kräfte und wird elastischen Oscillationen ähnlich sein. Die moleculare Wirkung einer vom absoluten Nullpunkt der Temperatur an beginneuden Wärmezufuhr ist nun eine doppelte: Erstens erhält jedes Atom lebendige Kraft, welche mit steigender Temperatur dieser proportioual wächst. Infolge der erhöhten lebeudigen Kraft wächst aber auch von Null anfangend die mittlere Entfernung jedes Atoms von seiner Gleichgewichtslage, so wie eine im Kreise herumgeschwungene Bleikugel, welche an einem Kautschukband gehalten wird, dieses um so länger auszieht und sich um so weiter von der Hand entfernt, je schueller die Kugel geschwungen wird. Bei der Vermehrung dieser Eutferuung sind die Kräfte zu überwinden, welche das Atom in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen suchen; die Arbeit, welche dabei gegen diese Kräfte zu leisten ist, ist der zweite Theil der Leistung einer Wärmezufuhr. Wir wollen nun deu Werth dieser Arbeit ermitteln, den wir von der Ruhelage an gerechnet mit W bezeichnen.

In der Gleichgewichtslage des betrachteteu Atoms heben sich die von den Nacbbaru ausgeübten Kräfte gerade gegenseitig auf. Es soll nun angenommen werden, dafs das Atom sich nur um Abstände aus der Gleichgewichtslage entferut, welche klein sind gegen seiue Abstände von den benachbarten Atomen. Dann ändern sich auch die Kräfte, welche ja von letzteren Abständen abhängen, nur wenig gegenüber ihren Wertheu in der Gleichgewichtslage, wo sie sich gerade aufhobeu. Die resultirende Kraft, welche das Atom zur Ruhelage zurückführen will, und welche in dieser Lage selbst gleich Null ist, entfernt sicb dann auch bei wachsender Eutfernung des Atoms aus der Ruhelage nicht viel von Null, und kann daher zunächst für kleine Eutfernung aus der Rubelage einfach als dieser Entfernung proportional betrachtet werden. Von solcher Art wie diese Kraft, welche also einen Massenpunkt uach seiner Gleichgewichtslage zurückzuführen sucht uud seiner Entfernung von dieser proportional ist, sind auch die elastischen Kräfte oder auch die Kraft, welche ein aus der Ruhelage entferntes Peudel in diese zurückzubewegen bestrebt ist. Nehmeu wir weiter an, dafs alle Atome sich iu Kreisbahnen um ihre Gleichgewichtslage bewegen, ähnlich wie die schwere Kugel eines Fadenpendels so angestofsen werden kaun, dafs sie die Ruhelage umkreist. Bei einer solchen Beweguug mit constantem Ahstande von der Ruhelage und constanter Geschwindigkeit ist die Centrifugalkraft, welche diesen Abstaud vergröfsern will, gleich der Centralkraft, welche ihn verkleinern will. Es sei l die Länge des Fadens, an welchem die Kugel von der Masse m hängt; der unveränderliche Abstaud von der verticalen Ruhelage OG des Fadens sei r; die Geschwindigkeit der Pendelkugel in ihrer horizoutalen Kreisbahn sei v. Daun ist die Centrifugalkraft ($= m r w^2$, wo w die Winkelgeschwindigkeit, oder da $w = v/r$) $= mv^2/r$. Die Centralkraft f ist diejenige Componeute der auf die Masse m wirkenden Schwerkraft, d. h. ihres Gewichtes p, welche die Kugel nach der Ruhelage hinzuziehen streht. (Man mufs sich die Länge l des Fadeus als sehr grofs vorstellen und seine Ableukuug aus der Verticalen als nur kleiu; dann wird die Richtuug von f, wie man aus der Figur ersieht, sehr nahe horizontal und damit der Centrifugalkraft c in jedem Augenblick entgegen-



[1]) Unsere Betrachtungen können, wie das Gesetz von Neumann beweist, auch auf viele chemische Verbindungen ausgedehnt werden, für welche die Molecularwärme gleich ist der normalen Atomwärme 6,3 des Dulong-Petitschen Gesetzes multiplicirt mit der Zahl der Atome in einer Molekel. Solche Verbindungen können, wenn im folgenden von festen Elementen die Rede ist, mit einbegriffen werden.

gesetzt gerichtet, wie vorauszusetzen, wenn sich f und c aufheben sollen.) Aus der Figur ist an den beiden ähnlichen Dreiecken direct abzuleseu:

$$f:p = r:l \text{ oder } f = pr/l.$$

Dies der Centrifugalkraft gleichgesetzt giebt:

$$mv^2/r = pr/l \text{ oder } mv^2/2 = pr^2/2l.$$

In der letzten Form der Gleichung steht links die lebendige Kraft des kreisenden Pendels; wir werden sogleich erkennen, dafs rechts die Arheit steht, welche bei der Ueberführung des Gewichtes p aus der Gleichgewichtslage G bis zu der abgelenkten Lage m in der Peripherie der Kreisbahn zu leisten ist. Die horizontale Ebene dieser Bahn liegt um h höher als G; also ist jene Arbeit $= p.h$. Da r in einem um O als Mittelpunkt mit dem Radius l beschriebenen Kreise die Hälfte einer Sehne ist, auf welcher OG senkrecht steht, ist r die mittlere Proportionale zwischen h und dem Durchmesser minus h; also

$$h:r = r:(2l - h).$$

Nun ist h sehr klein gegenüber $2l$, so dafs es im letzten Gliede vernachlässigt werden kann; dann wird:

$$h:r = r:2l \text{ oder } h = r^2/2l$$

und jene Arbeit:

$$p.h = pr^2/2l.$$

Also ist in der That die lebendige Kraft des Pendels gleich der Arheit, welche zu leisten ist bei seiner Ueberführung aus der Ruhelage bis in den constanten Abstand der Bahu von ihr. Dasselhe gilt auch für ein unter analogen Verhältnissen seine Gleichgewichtslage umkreisendes Atom eines festen Körpers; dies Resultat gilt aber auch, wie die Anwendung des von Clausius gefundenen Virialsatzes ergieht, viel allgemeiner für ähnliche Bewegungen.

Wie wir oben sahen, ist das mechanische Aequivalent der einem festen Elemente vom absoluten Nullpunkt an zugeführten Wärmemenge gleich der lebendigen Kraft der Atombewegung plus der mit W bezeichneten Arbeit, welche, wie eben bewiesen, für jedes Atom gleich ist der lebendigen Kraft. Also ist jene Wärmemenge äquivalent der doppelten lebendigen Kraft. Wäre sie der eiufachen lehendigen Kraft aller Atome äquivalent, so würde, wie oben auseiuaudergesetzt, die Atomwärme denselben Werth wie nacb Gleichung 6) für einatomige Gase haben. Sie hat also für feste Elemente den doppelten Werth; und wenn wir mit C_v die specifische Wärme bei constantem Volumen desselhen Elementes in festem Zustande bezeichnen, für welches c_v diejenige im einatomigen Gaszustande war, so ist $A.C_v = 2A.c_v$ und

$$A.C_v = 6{,}012 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Wir fiuden also für alle festen Elemente denselben Werth, und zwar einen Werth, welcher dem experimentell ermittelten schon sehr nahe kommt.

Experimentell bestimmt man die specifische Wärme fester Körper nicht hei constantem Volumen, sondern bei freier Ausdehnung unter constantem Druck, nämlich demjeuigen eiuer Atmosphäre. Die gegen letztere geleistete, äufsere Arbeit ist bei festen Körpern infolge ihrer geringeu tbermischen Ausdehnung verschwindend kleiu. Aher durch die Ausdehnung werden auch die mittlereu Entfernungen der Atome von einander vergröfsert, und dabei mufs Arbeit geleistet werden gegen die Cohäsionskräfte zwischen den Atomen. Deshalb ist auch bei den festen Körpern die specifische Wärme C_p bei constantem Druck gröfser als die bei constantem Volumen C_v. Das Verbältnifs der beiden läfst sich herechnen ersteus nach einer Formel von Clausius, welche die Kenntnifs der thermischen Ausdehnung und der Compressibilität voraussetzt; zweitens nach Beobachtuugen von Edlund aus der adiahatischen Temperaturveränderung hei plötzlicher elastischer Dehnung. Für Silber, Gold, Kupfer, Platin, Eisen war in dieser Weise das Verhältnifs $K = C_p/C_v$ schon bekannt; ich habe noch die Berechnung für Aluminium, Blei und Zink hinzugefügt. Man findet Werthe von 1,01 bis 1,04, und infolge dessen ergebeu sich aus 7) für die genannten Substauzen Werthe für die Atomwärme:

$$A.C_p = 6{,}072 \text{ bis } 6{,}252 \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Da K für die verschiedenen Elemente verschiedene Werthe hat, ergiebt unsere Theorie als Atomwärme, berechnet für die specifische Wärme bei constantem Druck, wie sie thatsächlich aus den Versuchen angegeben wird, nicbt mehr dieselbe Zahl für alle festen Elemente; wenn K für andere als die aufgeführten Substanzen etwa gröfsere Werthe als 1,04 hat, so ergehen sich theoretisch auch noch gröfsere Werthe für die Atomwärme als 6,252. Hierdurch können die kleinen, beobachteten Abweicbungen vom Mittelwerth der Atomwärme erklärt werden. Nicht aber kann man hierauf zurückfübren, dafs für manche Substanzen Werthe gefunden werdeu, die kleiner als der tbeoretische der Gleichung 7) sind, und zwar zumtheil bekanntlich bedeutend kleiner.

Die Erklärung dieser grofsen Abweichungen ist vielmehr darin zu suchen, dafs die Verrückungen eines Atoms aus seiuer Gleicbgewichtslage nicht für alle Substanzen klein sind gegen die Abstände vou den benachharten Atomen. Wenu dies nicht der Fall ist, kanu die Kraft, welche das Atom in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt, nicht mehr einfach der Entfernung aus dieser proportional gesetzt werden, sonderu befolgt ein complicirteres Gesetz. Dann folgt auch nicht mehr, dafs, wie obeu bewiesen, die mit W hezeichnete Arbeit gleich ist der lehendigen Kraft der Atombewegung. Damit ergiebt sich auch für die Atomwärme $A.C_v$ eiu anderer Werth als der in Gleichung 7) berechnete; d. h. die hetreffende Substanz folgt nicht dem Gesetz von Dulong uud Petit. Zwar wird auch in diesen Fällen im allgemeinen noch W gleichzeitig mit der lebendigen Kraft wacbsen[1]), aber nicht mehr dieser gleich und

[1]) Vielleicht wird man selbst hiervon Ausnahmen annehmen müssen zur Erklärung der Atomwärmen, welche — wie bei Bor und Kohlenstoff für niedere und mittlere Temperaturen — sogar kleiner sind als der nach Gleichung 6) für die alleinige lebendige Kraft der Atombewegung geltende Werth 3.

auch nicht mehr ihr proportional, sondern in complicirterer Weise. Die lebendige Kraft der Atome wird auch jetzt, wie immer, proportional der absoluten Temperatur sein; die Summe von lebendiger Kraft und Arbeit W aber nicht mehr. Daraus folgt, dafs auch die dieser Summe äqnivalente Wärmezufuhr, vom absoluten Nullpunkt an gerechnet, nicht mehr der absoluten Temperatur proportionel sein wird; d. h. einer Erwärmung um je einen Grad entspricht bei verschiedenen Temperaturen nicht mehr dieselbe Wärmezufuhr, oder die specifische Wärme ist nicht mehr constant, sondern mit der Temperatur veränderlich. Dafs dies bei festen Elementen, welche dem Gesetz von Dulong und Petit nicht folgen, in der That der Fall ist, hat zuerst Herr H. F. Weber gefunden.

Ueberlegt man ferner, unter welchen Umständen die Voraussetzung am wenigsten erfüllt ist, dafs die Verrückungen eines Atoms klein seien gegen die Abstände von den benachbarten Atomen, so gelangt man zu einer Vermuthung, bei welchen Elementen die gröfsten Abweichungen vom Dulong-Petitschen Gesetze zu erwarten sind.

Jene Annahme wird ceteris paribus um so weniger erfüllt sein, je kleiner die Abstände zwischen den Atomen sind. Ein Mafs für diese Abstände bildet der einem Atome innerhalb des betreffenden Körpers zukommende Raum; dieser ist gleich dem der Masseneinheit zukommenden Raume (specifisches Volumen) multiplicirt mit der Masse eines Atoms (Atomgewicht) und wird Atomvolumen genannt. Die drei festen Elemente, welchen die kleinsten Atomvolumina zukommen, sind Kohlenstoff, Bor, Beryllium; sie zeigen zugleich bei gewöhnlicher Temperatur die gröfsten Abweichungen vom Dulong-Petitschen Gesetze (vergl. Lothar Meyer, Moderne Theorien der Chemie. 1884, S. 86 bis 91, 143, 167).

Zweitens werden unter sonst gleichen Umständen bei derselben Temperatur, also bei gegebener lebendiger Kraft, die Atome um so gröfsere Geschwindigkeiten annehmen, je kleiner ihre Masse, also das Atomgewicht ist. Um so weiter werden sie sich also auch ceteris paribus infolge der Wärmebewegung von ihrer Gleichgewichtslage entfernen, und um so weniger wird die Voraussetzung der Gültigkeit des Dulong-Petitschen Gesetzes erfüllt sein.

Fafst man beide Ursachen zusammen, so ergiebt sich, dafs bei dem Zusammentreffen von kleinem Atomvolumen und kleinem Atomgewichte Abweichungen von dem Gesetze von Dulong und Petit zu erwarten sind. Ordnet man die festen Elemente nach der Gröfse ihres Atomgewichtes, so finden sich vom Atomgewicht 39 (Kalium) an aufwärts bei gewöhnlicher Temperatur (siehe unten die neuen Resultate von Herrn Behn für sehr niedrige Temperaturen) keine erheblichen Abweichungen vom Dulong-Petitschen Gesetze mehr. Bekanntlich fallen und steigen in der so geordneten Reihe die Atomvolumina periodisch; für die Elemente mit einem Atomgewichte bis zu 39 befolgen nur diejenigen das Gesetz von Dulong und Petit, welche den ersten Maximis des Atomvolumens entsprechen: Lithium, Natrium und Kalium. Zwischen Lithium und Natrium liegen die Elemente Beryllium, Bor, Kohlenstoff, welche die gröfsten, zwischen Natrium und Kalium liegen Magnesium, Aluminium, Silicium, Phosphor, Schwefel, welche kleinere, aber immer noch erhebliche Abweichungen von dem Gesetze von Dulong und Petit zeigen.

Während der Niederschrift dieser elementaren Darstellung veröffentlichte Herr U. Behn sehr interessante Messungen der specifischen Wärme von Metallen, Graphit und Legirungen bei tiefen Temperaturen, bis zu -186^0 herab[1]). Die vorstehende Theorie erfährt durch seine Resultate neue höchst erfreuliche Bestätigungen, und zwar sowohl inbezug auf die Abweichungen von der normalen Atomwärme, als auch inbezug auf den Schlufs, dafs mit solcher gleichzeitig starke Abhängigkeit von der Temperatur auftreten mufs. Herr Behn findet erstens, dafs die specifischen Wärmen um so stärker mit fallender Temperatur abnehmen, je kleiner das Atomgewicht ist (Tafel II seiner Abhandlung). Infolge dessen hat *Pb* ($A = 207$) auch bei tiefen Temperaturen noch die Atomwärme (Tabelle III bei Herrn Behn) 6,0; für $A = 195$ bis 107 bei *Pt*, *Ir*, *Sb*, *Sn*, *Cd*, *Ag* liegt die Atomwärme um 5,4 herum; *Pd* und *Zn* ($A = 106$ bezw. 65,4) haben die Atomwärme 5,2; *Cu*, *Ni*, *Fe*, *Al*, *Mg* ($A = 64$ bis 24) Atomwärme um 4,3; Graphit hat bei diesen tiefen Temperaturen nur noch eine Atomwärme von 0,9. So zeigt sich also der Einflufs des Atomgewichts in viel stärkerem Mafse als bei gewöhnlicher Temperatur. — Zweitens zeigt sich der Einflufs des Atomvolumens auch noch für diejenigen Elemente, welche bei der Anordnung nach steigenden Atomgewichten in der Nähe des 3., 4. und 5. Minimums für die periodische Curve der Atomvolumina ihren Platz erhalten. Für diese Elemente nimmt die specifische Wärme bei Abkühlung in stärkerem Mafse ab als für die inbezug auf das Atomgewicht benachbarten, welchen aber gröfsere Atomvolumina zukommen (siehe Tafel II und die Figur auf Seite 268 bei Herrn Behn); so für *Fe*, *Ni*, *Cu* stärker als für *Zn*; für *Pd* und *Ag* stärker als für *Cd*, *Sn*, *Sb*; für *Ir* und *Pt* stärker als für *Pb*.

Douglas H. Campbell: Die Entwickelung des Embryosackes von Peperomia pellucida Kunth. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1899, Bd. XVII, S. 452.)

Die vom Verf. geschilderten Verhältnisse sind vom gröfsten Interesse, da sie auf Beziehungen der untersuchten Monokotyle zu den niederen Samenpflanzen, oder vielleicht direct zu den höchsten Kryptogamen hinweisen. Das zur Untersuchung benutzte Material war mit einer concentrirten alkoholischen Sublimatlösung fixirt, in Paraffin eingebettet, und die Schnitte

[1]) Annalen der Physik, 1900, IV. Folge, 1, 257; Rdsch. 1900, XV, 167. Siehe auch Rdsch. 1899, XIV, 96.

waren mit Anilin-Safranin gefärbt, wodurch die Kerne in allen Stadien sehr deutlich sichtbar gemacht wurden.

Der ganze Embryosack ist eiförmig, und das körnige Cytoplasma, das ihn zuerst ganz erfüllt, enthält einen verhältnifsmäfsig sehr grofsen Kern. Dieser theilt sich bald in zwei Tochterkerne, die einander benachbart bleiben nud keine Spur der Polarität zeigen, die gewöhnlich im Embryosacke der Angiospermen so ausgeprägt ist. Es erfolgt dann eine zweite Kerntheilung; die vier Kerne sind gleichmäfsig vertheilt. Der Embryosack erinnert in diesem Stadium an die Sporenmutterzellen vieler Archegouiaten oder an die Pollenmutterzellen der Phanerogamen.

Im nächstfolgenden Stadium sind acht Kerne vorhanden, die auch gleichmäfsig vertheilt sind. In dem Cytoplasma erscheint eine Vacuole, die sich mit der zunehmendeu Vergröfserung des Embryosackes rasch vergröfsert, so dafs das Cytoplasma mit den Kernen auf einen Wandbelag beschränkt wird.

Bei allen bisher genau untersuchten Angiospermen bleiben die im Embryosack entstehenden acht Kerne ungetheilt; sechs von ihnen führen zur Bildung des Eiapparates (bestehend aus dem Ei und den beiden Gehülfinnen oder Synergiden) an der Spitze des Embryosacks und der drei in das eutgegengesetzte Ende des Embryosacks wandernden Antipoden, währeud die beiden Polkerne die Mitte einnehmen. (Vergl. Rdsch. 1899, XIV, 446.)

Bei Peperomia aber unterbleibt diese Differenzirung vollständig, nnd es findet eine nochmalige Theilung statt, nach welcher die Zahl der Kerne 16 beträgt. Diese 16 Kerne sind unter einander ganz ähnlich und gleichmäfsig im ziemlich dicken cytoplasmatischen Wandbelag vertheilt.

Erst um die Zeit der Bestäubung konnte in einigen Fällen hemerkt werden, dafs das Cytoplasma sich in dem oberen Eude des Embryosackes, das sich etwas zugespitzt hat, ein wenig angesammelt hatte, und dafs dort drei gleiche, grofse Kerne vorhanden waren. Ob es immer drei Kerne sind, war nicht sicher festzustellen. Die Lage dieser drei Kerne ist ungefähr dieselbe wie bei dem gewöhnlichen Eiapparat, und sie entsprechen diesem unzweifelhaft; doch sind sie von den übrigen Kernen des Embryosackes nicht verschieden.

Zur Zeit der Befruchtung findet man, dafs einer der drei Kerne bedeutend gröfser geworden und von einer ziemlich deutlich umgreuzteu Cytoplasmamasse umgeben ist. Das Ei hat sich nun differenzirt und stellt mit den beiden anderen Kernen, die sich gar nicht verändert haben, einen sehr einfachen Eiapparat dar. Verf. glaubt, eine ganz zarte Trennungslinie zwischen den heiden Kernen gesehen zu haben, aber vou scharf differenzirten Synergiden ist keine Rede.

In jenen Embryosäcken, die ein fertiges oder ebeu hefruchtetes Ei enthielten, war am unteren Ende eine Anhäufung von Cytoplasma mit mehreren Kernen, die wahrscheinlich als Antipodenkerue zu bezeichnen sind, zu beobachten. Ob sie durch Wände getrennt sind, ist aber zweifelhaft. Ihre Zahl ist wahrscheinlich nicht immer dieselbe. In einem vom Verf. abgehildeten Falle waren es acht. Die anderen fünf Kerne (ausschliefslich derer des Eiapparates) waren unregelmäfsig im Cytoplasma vertheilt. Nach der ersten Theilung des Embryos rücken dic Antipodenkerne aus einander und sind nicht mehr als solche zu erkennen, weun sie auch zum gröfsten Theile in der unteren Hälfte des Embryosackes bleiben.

In einem Falle wurde nach der Befruchtuug ein männlicher Kern aus dem Pollenschlauch in der Eizelle beobachtet. Ob ein zweiter gebildet wird, war nicht festgestellt worden; doch ist es höchst wahrscheiulich, dafs, wie hei anderen Pflanzen, zwei generative Kerne im ausgekeimten Pollenschlauch vorhanden sind. Der kleine, vom Verf. beobachtete Kern schien etwas spiralig gekrümmt zu sein; ob aber wirkliche, spermatozoidenähnliche Spermazellen vorhanden sind (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 446), bleibt zur Zeit unentschieden.

Die freien Kernc des Embryosackes bleiben ungetheilt; ein Endosperm wird also nicht gebildet. Die Rolle desselben wird, wie bei allen Piperaceen, von dem hoch entwickelten Perisperm übernommen, das aus dem Nucellus-Gewebe hervorgeht.

Verf. glaubt, dafs das Ei als ein einzelliges Archegonium aufzufassen sei; jeder der beiden anderen Kerne des Eiapparates würde eiu potentielles Ei darstellen und kanu auch als einzelliges Archegouium aufgefafst werden. Peperomia mufs ein sehr alter Typus sein und ist wahrscheinlich au den Anfang der Angiospermen zu stellen. F. M.

B. Peter: Bestimmung des Venusdurchmessers am Leipziger Heliometer. (Astron. Nachrichten. 1900, Bd. 152, S. 97.)

Herr Peter veröffentlicht hier eine längere Reihe von Messungen des Durchmessers des Planeten Venus, die er am sechszölligen Heliometer der Leipziger Sternwarte im Jahre 1889 angestellt hat, sowie einige Messungen aus dem Jahre 1887, 1892 und 1897. Durch eiu Ocularprisma war der zu messende Durchmesser entweder in horizontale oder verticale Lage gebracht worden.

Gewöhnlich macht man die Anuahme, dafs solche Durchmesserbestimmuugen mit einem, von der scheiubareu Gröfse und Form (Phase) des Planeten unabhängigen Fehler behaftet seieu, der bei jedem Beobachter einen unveränderlichen Werth besitze. Herr Peter kauu diese Constanz des persönlicheu Fehlers in seiuen Messungen nicht bestätigen; der Fehler hat in den verschiedenen Jahren sehr verschiedene Gröfsen gehabt, dagegeu war der Unterschied in den Messungen des horizontal und des vertical gestellten Durchmessers nahezu gleich geblieben. Eine Prüfung der Messungen des Veuusdurchmessers, die von anderen Astronomeu angestellt waren, ergiebt ebenfalls ungleiche persönliche Fehler in verschiedenen, zeitlich getreunteu Messungsreihen desselbeu Beobachters. Auch scheinen Grösse und Phase nicht immer ohne Eiuflufs zu sein. Man mufs übrigens berücksichtigen, dafs die Bestimmung des Venusdurchmessers besouders erschwert ist durch die gewöhnlich uugünstige Stellung, die sehr stark wechselnde Gröfse nnd die Phase dieses Planeten; bei anderen Planeteu herrschen zumeist bessere Verhältuisse, so dafs auch die persönlichen Fehler weniger schädlich wirken werden.

Für die Venus führt Verf. folgende Ergebnisse als die den Messungen am besten entsprechenden an, nebst ihren mittleren Fehlern:

$D. =$	$17{,}43'' \pm 0{,}049''$	Kaiser in Leiden
	$17{,}59 \pm 0{,}048$	Hartwig in Strafsburg
	$17{,}61 \pm 0{,}065$	Ambronn in Göttingen
	$17{,}36 \pm 0{,}043$	Peter in Leipzig

Dafs gerade zwischen den beiden letzten, mit den modernsten Hülfsmitteln gewonnenen Resultaten noch der erhebliche Unterschied von 0,25″, bezogen auf die Entfernung eines Erdbahnhalbmessers, besteht, ist ein Beweis für das Vorhandensein systematischer Fehler von unbekannter Ursache. Der wahrscheinliche Werth des Venusdurchmessers dürfte ungefähr 17,5″ betragen, nur ein geringes weniger als der Erddurchmesser, der in gleichem Abstand 17,55″ bis 17,60″ grofs erscheint.

A. Berberich.

G. Lüdeling: Ueber die tägliche Periode des Erdmagnetismus und der erdmagnetischen Störungen an Polarstationen. (Terrestrial magnetism and atmospheric electricity. 1899, Volume IV, p. 245.)

Herr Lüdeling untersucht auf graphischem Wege die Erscheinungen der täglichen Variation des Erdmagnetismus für folgende 11 Stationen:

Station	Geographische Breite φ	Geographische Länge λ in Bogenmafs
Cap Thordsen . .	78° 28,4′ N.	15° 42,2′ E.
Ssagastyr	73° 22,8′ N.	126° 36,0′ E.
Nowaja Semlja . .	72° 22,6′ N.	52° 36,1′ E.
Point Barrow . .	71° 17,7′ N.	156° 39,8′ W.
Jan Mayen . . .	70° 59,8′ N.	8° 28,1′ W.
Bossekop	69° 57,5′ N.	23° 14,8′ E.
Sodankylä	67° 54,5′ N.	26° 36,1′ E.
Kingua Fjord . .	66° 35,7′ N.	67° 19,3′ W.
Godthaab	64° 10,8′ N.	51° 41,5′ W.
Fort Rae	62° 38,9′ N.	115° 43,8′ W.
Pawlowsk	59° 41,2′ N.	30° 29,0′ E.

Die graphische Darstellung erfolgte in sogen. Vectordiagrammen, wie sie, nach dem Vorgange von Airy und Lloyd, v. Bezold bei seinen theoretischen Untersuchungen zur Anwendung gebracht hatte. Zerlegt man nämlich die Horizontalkraft in ihre rechtwinkligen Componenten und trägt die Variationen derselben im Laufe des Tages in ein rechtwinkliges Coordinatensystem ein, so erhält man eine Curve, welche den täglichen Gang der erdmagnetischen Kraft darstellt, und die man als Vectordiagramm bezeichnet. Während aber Airy und Lloyd ihre Diagramme stets nach dem magnetischen Meridian orientirten, orientirte v. Bezold, was theoretisch mancherlei Vortheile darbietet, seine Diagramme nach dem astronomischen Meridiane. Dieses Princip hat auch Herr Lüdeling befolgt. Seine Untersuchung mufs als Fortsetzung der v. Bezoldschen Arbeiten angesehen werden. Er construirt die Vectordiagramme für die 11 oben erwähnten Stationen für die Monate Juni und Juli 1883 und zwar einmal mit Einschlufs und sodann auch mit Ausschlufs der Störungstage.

Es zeigte sich, dafs die magnetischen Störungen von entschiedenem Einflufs auf die Curve sind. Betrachtet man nur Normaltage, so ergiebt sich, dafs die Bewegung der den täglichen Gang darstellenden Curve in den Diagrammen zum gröfsten Theil eine rechtsdrehende ist, und dafs die Vectoren an fast allen Stationen in nahezu derselben Zeit zwischen 10 und $11\frac{1}{2}$ Uhr Vormittags durch den astronomischen Meridian gehen und zwischen 11 und 12 Uhr Nachts im entgegengesetzten Sinne denselben durchziehen. Diese Thatsache hat um so gröfseres Interesse, als v. Bezold nachgewiesen hat, dafs das der Tagseite angehörige Gebiet einen deutlich ausgeprägten Pol besitzt, der auf der Sommerhalbkugel etwa auf dem 38., auf der Winterhalbkugel auf dem 40. Grade der Sonne um etwa 80 bezw. 40 Minuten voraneilt. Jedenfalls darf man aus den Lüdelingschen Ergebnissen wohl schliefsen, dafs der von Störungen befreite Theil des täglichen Ganges des Erdmagnetismus weitgehend zu einem nicht unerheblichen Bruchtheile auf die Wirkung eines in sich unveränderlichen, die Erde im Laufe des Tages umkreisenden Kräftesystemes zurückzuführen ist, wie bereits Schuster angenommen hatte.

In ähnlicher Weise werden die Störungen untersucht. Es ergab sich, dafs im Gegensatz zu den Vectordiagrammen der normalen täglichen Variation bei den Diagrammen der störenden Kräfte eine Bewegung gegen den Uhrzeiger stattfindet. Ferner hängt die Gestalt der Diagramme der störenden Kräfte im Gegensatz zu den normalen Diagrammen in hohem Grade von der Lage des magnetischen Meridians ab, indem sie gegen diesen Meridian mehr oder weniger symmetrisch scheinen, die meisten im Sinne desselben lang gestreckt. Die Amplitude oder Gröfse der Diagramme scheint durch die Gröfse der Horizontalintensität des Erdmagnetismus bedingt zu sein, und zwar stehen die störenden Kräfte wohl ungefähr im umgekehrten Verhältnifs zu den absoluten Werthen der horizontalen Kraft.

Dies sind die wichtigsten Resultate der werthvollen Arbeit.

G. Schwalbe.

R. J. Strutt: Die Absorption der Becquerelstrahlen durch feste und gasförmige Körper. (Nature. 1900, Vol. LXI, p. 539.)

Bei dem lebhaften Interesse, welches die Frage nach der Natur der Becquerelstrahlen besitzt, wird die nachstehende Mittheilung einiger Beobachtungen über die Absorption dieser Strahlen, selbst vor Abschlufs der bezüglichen Untersuchung, gerechtfertigt erscheinen.

Curie hat nachgewiesen, dafs die von den radioactiven Bariumverbindungen ausgehenden Strahlen zweierlei Art sind (vgl. Rdsch. 1900, XV, 86): Die einen werden leicht absorbirt und vom Magneten nicht abgelenkt; die anderen sind viel leichter durchdringend und erfahren im Magnetfelde eine Ablenkung. Die Versuche des Herrn Strutt beziehen sich ausschliefslich auf die letzteren.

Die Intensität der Strahlung wurde gemessen durch die elektrische Leitfähigkeit der Luft, die ihr ausgesetzt war; sie wurde dann weiter gemessen nach der theilweisen Absorption durch eine Platte der zu untersuchenden Substanz. In der nachstehenden Tabelle sind die Absorptionscoefficienten λ angegeben, die bestimmt wurden aus der Gleichung $r = r_0 e^{-\lambda d}$, in welcher r_0 die Anfangs-, r die Endintensität der Strahlen und d die durchsetzte Dicke der Schicht bedeuten.

Stoff	Absorptionscoefficient	Dichte
Platin	157,6	21,5
Blei	62,5	11,4
Silber	65,7	10,6
Kupfer	49,2	8,95
Eisen	52,2	7,76
Zinn	51,2	7,3
Zink	40,3	7,2
Glimmer	10,8	2,74
Glas	12,5	2,73
Aluminium . . .	11,6	2,7
Celluloid	5,45	1,36
Ebonit	4,77	1,14
Kartenblatt . . .	3,84	1,0
Schwefeldioxyd . .	0,0413	0,00758

Man findet aus diesen Zahlen, dafs, wenn der Absorptionscoefficient auch nicht genau proportional ist der Dichte, die Abweichung von diesem Verhältnifs (zwischen 3,94 und 7,34) nicht sehr grofs ist, wenn man die grofse Differenz der Dichten berücksichtigt. So ist der Unterschied zwischen der Dichte des Platins und der der comprimirten schwefligen Säure, die benutzt wurde, ein dreitausendfacher, das Verhältnifs von Absorption und Dichte hingegen ist bezw. 7,3 und 5,45. Von besonderem Interesse ist, dafs Lenard für das Verhältnifs der Absorption der Kathodenstrahlen zur Dichte der absorbiren-

den Stoffe ungefähr denselben Grad der Annäherung gefunden hat (vgl. Rdsch. 1896, XI, 4). Die Absorptionscoefficienten für die Kathodenstrahlen sind aber mehrere 500 mal so grofs als die für die hier untersuchten Strahlen.

Herr Strutt glaubt aus seinem Ergebnifs ein weiteres Argument für die Ansicht entnehmen zu dürfen, dafs die ablenkbaren Becquerelstrahlen derselben Natur sind wie die Kathodenstrahlen. Die ungeheuer viel gröfsere Durchdringungsfähigkeit der ersteren kann man erklären entweder durch die Annahme, dafs die sie bildenden Theilchen viel kleiner sind, oder dafs ihre Geschwindigkeit viel gröfser ist.

J. Stark: Ueber die inneren Gasströme und die Zerstäubung der Kohle in Glühlampen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1900, Bd. XXI, S. 151.)

Man ist gewöhnt sich vorzustellen, dafs in einer Glühlampe der elektrische Strom lediglich durch den Kohlenfaden fliefse und der Gasrest in der Lampe sich elektrisch neutral verhalte, entsprechend dem Umstande, dafs die Spannungsdifferenzen, die in Glühlampen auftreten (höchstens 250 Volt), unter gewöhnlichen Umständen eine elektrische Entladung durch das Gas nicht zu bewirken vermögen. Es ist jedoch zu beachten, dafs einmal das verdünnte Gas in einer Glühlampe durch den heifsen Kohlenfaden stark erwärmt wird, und dafs sodann die Elektroden für eine Entladung durch das Gas, nämlich die verschiedenen Theile des Glühfadens, bis zur Weifsgluth erhitzt sind. Diese zwei Momente (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 628) bewirken, dafs schon eine kleine elektromotorische Kraft einen Strom durch das Gas zu unterhalten vermag. Man hat sich demgemäfs vorzustellen, dafs der ganze Raum einer Glühlampe von schwachen, vagabundirenden Strömen (innere Gasströme) durchflossen ist, die sich vom Glühfaden, vor allem von dessen Enden, abzweigen.

Wegen der starken Erhitzung des Gases und der geringen Entfernung der Elektroden von einander regen die inneren Gasströme das verdünnte Gas in der Regel nicht zum Leuchten an, stellen also eine dunkle Entladung dar; unter Umständen bringen sie jedoch Leuchterscheinungen hervor, die analog sind denen in gewöhnlichen Entladeröhren. An dem Ende des positiven Zuleitungsdrahtes kann man bei geeigneten Verhältnissen ein kugelförmiges, bläuliches Licht wahrnehmen. Dieses, blaues Flämmchen genannt, ist für die Evacuation der Lampen sehr wichtig, da sein Auftreten einen gewissen Verdünnungsgrad anzeigt; es ist das positive Licht der zwischen den Enden des Glühfadens durch das Gas übergehenden elektrischen Entladung. Wird ferner die Spannung einer Lampe über diejenige erhöht, für die sie bestimmt ist, so zeigt ihre Glasbirne einen schwachen, bläulichen Schein. Dieser ist Phosphorescenzlicht des bleihaltigen Lampenglases und wird durch die Kathodenstrahlen erregt, welche aufgrund der inneren Gasströme von den negativen Theilen des Glühfadens ausgehen.

Aufser diesen Leuchterscheinungen bringen die inneren Gasströme noch eine Wirkung hervor; diese ist für die Glühlampen sehr schädlich und steht einer Steigerung ihres Lichteffectes im Wege. Wie bekannt, zerstäubt nämlich ein Gasstrom mehr oder minder stark seine Kathode. Dies thun nun auch die inneren Gasströme in Glühlampen. Der Glühfaden wird an den Stellen, die für die inneren Gasströme Kathoden sind, zerstäubt; an ihnen wird darum der Glühfaden mit der Zeit dünner und brennt dann schliefslich dort durch. Je intensiver der Kohlenfaden glüht, je gröfser also die Oekonomie der Lampe ist, desto rascher vollzieht sich wegen der gröfseren Stärke der Gasströme der Zerstäubungsvorgang, desto kürzer ist darum die Lebensdauer der Lampe. Die zerstäubten Kohlentheilchen setzen sich auf der inneren Wand der Glasbirne ab und bilden mit der Zeit eine dunkle, dünne Kohlenschicht, den sogen. Altersbeschlag. Dieser ist in allen Lampen wahrzunehmen, die entweder lange Zeit normal oder kürzere Zeit mit Ueberspannung geglüht haben. Der Altersbeschlag ist also ein Product der kathodischen Zerstäubung der Glühlampenkohle durch die inneren Gasströme.

S.

A. F. Renard: Untersuchungen über die Structur der choudritischen Meteorite. — Allgemeinheit der Erscheinung der mechanischen Umwandlung. [Bulletin de l'Académie Royale de Belgique (Classe des sciences), 1899, p. 537.]

Verf. untersucht die Frage nach dem Ursprung der Chondrite unter den Meteoriten. Sie bilden den häufigsten Typus unter den Meteorsteinen, d. h. den Meteoriten, in welchen zwar noch gediegenes Eisen vorhanden ist, aber nur in geringen Mengen; sie bestehen aus einer mehr oder minder feinkörnigen, oft einem vulkanischen Tuff ähnelnden, grauen oder schwarzen Grundmasse, in welcher eigenthümliche Kugelbildungen, sowie Körner von Olivin, Bronzit, Nickeleisen etc. liegen.

Zur Erklärung ihrer Structur und ihres Ursprungs dienen bis heute vornehmlich zwei Ansichten: die Einen, z. B. Tschermak, glauben an einen pyroklastischen Ursprung derselben und betrachten die Chondrite als eine Art Agglomeratlava; die Anderen dagegen, z. B. Kenngott, Wadsworth, v. Foullon, betrachten sie als krystalline Gesteine, deren Bestandtheile sich in situ gebildet haben. Verf. schliefst sich letzterer Anschauung an und kommt aufgrund mikroskopischer wie experimenteller Untersuchungen zu dem Resultat, dafs die ihnen eigenthümliche Structur klastischer Art, durch starken Druck erzeugt sei, analog den Zertrümmerungserscheinungen in irdischen Gesteinen, die durch tektonische Bewegungen erzeugt werden.

Für die Bildung der einzelnen Bestandtheile in situ sprechen folgende Gründe: die Chondren erscheinen niemals als Einschlüsse fremder Gesteine, sondern bestehen aus denselben Mineralien, welche ihre Umgebung bilden; weder in den Einsprenglingen, noch in der Grundmasse erkennt man vulkanische Partikel wie Staub, Asche, Lapilli, glasige Fragmente, Blasen oder mit Glasrinde versehene Krystalle; nirgends beobachtet man eine Schlacken- oder Bimsteinstructur; die vorkommende Glassubstanz stammt einzig und allein von der Schmelzung der Rinde her, die bei dem Fall der Steine durch unsere Atmosphäre hervorgerufen wird.

Der vom Verf. als Ursache ihres klastischen Aussehens herangezogene Druck bewirkt ein Zerbrechen der Krystalle unter Beibehaltung der ursprünglichen, gegenseitigen Lagerung (die einzelnen Bruchtheile zeigen unter dem Mikroskop in polarisirtem Licht bei gekreuzten Nicols einheitliche, wenn auch undulöse Auslöschung); die gröfseren Krystalle zeigen Mörtelstructur, d. h. um einen noch nicht zerbrochenen Kern eine Zone von Bruchstücken, so dafs der Eindruck von Einsprenglingen und Grundmasse hervorgerufen wird.

Und doch besteht ein Gegensatz in den dynamometamorphen Erscheinungen siderischer und terrestrischer Gebilde: diese erscheinen eher fester gewordeu, jene leicht zerbrechlich und wenig widerstandsfähig. Der Grund liegt darin, dafs bei den irdischen Gesteinen aufser der durch den Druck erhöhten Temperatur chemische Aenderungen durch moleculare Umlagerungen und das nie fehlende Wasser eine Rolle spielen. Bei den Meteoriten dagegen kommt nur der hydrostatische Druck in Frage. Ein Experiment des Verf. bestätigt diese Annahme: mit Hülfe einer Stahlpresse, nach Construction von Herrn Stöber zum Studium von Druckerscheinungen bei krystallisirten Körpern, welche einen Druck von 5000 bis 6000 Atmosphären erzeugen kann, wurde ein Stück eines feinkörnigen Sandsteins, der vornehmlich aus mehr oder weniger parallel liegenden, unregelmäfsig

begrenzten Quarzkrystallen bestand, eingeschlossen in einer Metallkapsel, während drei Stunden einem Druck von etwa 5000 Atmosphären ausgesetzt. Aufser einer senkrecht zur Druckrichtung verlaufenden, groben Schieferung erkennt man danach äufserlich keinerlei Veränderung, aber unter dem Mikroskop untersucht, macht das Gestein einen völlig klastischen Eindruck.

Interessant erscheint zum Schlufs dem Verf. die Universalität der mechanischen Metamorphose, die, schon lange bei unseren irdischen Gesteinen bekannt, nun auch sich bei kosmischen Gebilden constatiren läfst.

A. Klautzsch.

F. W. Keeble und F. W. Gamble: Die Physiologie der Farben von Hippolyte varians. (Proceedings of the Royal Society. 1900, Vol. LXV, p. 461.)

Bekannt war, dafs verschiedene Exemplare der Seegarneele, Hippolyte variaus, eine grofse Mannigfaltigkeit der Farben darbieten, dafs diese Farben eine mimetische Aehnlichkeit mit den Farben der Algen besitzen, auf welchen diese Thiere leben, und dafs diese Farben unter verschiedenen Beleuchtungsverhältnissen verschiedene Nüancen annehmen. Ebenso wufste man, dafs die sogenannten Chromatophoren verschiedenfarbige Pigmente enthalten, durch welche sowohl die vorwaltende Färbung der Garneele als auch ihre Farbenänderungen bestimmt werden. Eine Reihe von Fragen über den Umfang, das Zustandekommen und die Ursache der Farbenänderungen waren aber noch zu erledigen und bildeten das Thema der an verschiedenen biologischen Stationen ausgeführten Untersuchungen der Verff.

Die Untersuchung der Farben ist von mancher Schwierigkeiten umgeben. Um Vergleiche auszuführen, müssen die Beleuchtungsverhältnisse constant sein; es wurde daher am Tage diffuses, von einer weifsen Fläche reflectirtes Sonnenlicht und zur Vergleichung zwischen Tag- und Nacht-Färbung Glühlicht benutzt. Vor allem mufsten die Bestimmungen schnell ausgeführt werden, weil sonst das Licht eine Aenderung veranlassen konnte. Ganz besonders war Schnelligkeit erforderlich bei der mikroskopischen Untersuchung, während welcher man sehr tiefe Farbenänderungen beobachten kann. Eine weitere Schwierigkeit bot die Mannigfaltigkeit der Farben und der Umstand, dafs die Hauptfarbe des Thieres von verschiedenen Pigmenten in verschiedener Vertheilung erzeugt wird.

Wie die Nüance von den Pigmentfarben in den Chromatophoren, so ist die Tiefe der Färbung von ihrem Reichthum bedingt. Man unterscheidet Hautchromatophoren, die unter der Epidermis liegen, Muskelchromatophoren, die zwischen den Muskelfasern zerstreut sind, und tiefere Chromatophoren, die den Darm, den Nervenstrang, die Leber und andere innere Organe bekleiden. Die in den Chromatophoren vorkommenden Pigmente sind roth, roth und gelb, oder roth, gelb und blau. Alle drei können zusammen in ein und demselben Element enthalten sein. Während der Farbenänderungen werden sie unabhängig von einander in der Weise vertheilt, dafs etwa ein Pigment in der Mitte zusammengeballt wird, während das andere in das Netz der Fortsätze wandert. Ob chemische Einflüsse mitspielen, konnten die Verff. nicht ermitteln; sicher scheint ihnen jedoch, dafs die Farbenelemente der Garneelen keine Zellen sind, wie die Chromatophoren der Frösche, welche durch ihre Gestaltänderung die Pigmente anders vertheilen. Vielmehr besitzen die Chromatophoren der Garneelen bestimmte röhrenförmige Fortsätze, die in der Haut Netze bilden, und das Pigment bewegt sich in der Weise, dafs es nach dem Centrum hin oder von ihm weg fliefst.

Hippolyte lebt in Schwärmen unter den Algen der Meeresküste. Sie bewohnt Halidrys, Zostera oder Fucus; jede Farbenvarietät ist eine bewundernswerthe Schutzfarbe, da jede unter den Pflanzen von sehr nahe ähnlicher Färbung angetroffen wird, und mit äufserster Zähigkeit haftet das Thier bei Tage und bei Nacht seiner Nährpflanze an. Im allgemeinen zieht Hippolyte den Schatten dem directen Sonnen- oder künstlichen Lichte vor. Die smaragdgrüne Form, welche auf Zostera lebt, ist, da die Blätter dieses Grases einzeln stehen, stark dem Licht exponirt, während die braunen und rothen Varietäten, die in dichten, an Felsen befestigten Tangmassen leben, wenig Licht erhalten. Welches aber auch die Tagesfarbe der Garneele sein mag, bei oder kurz nach dem Hereinbrechen der Nacht ändert sie sich in eine wunderbar schöne, durchsichtige, blaue oder grünblaue Farbe. Die Tiefe der Nachtfarbe ist direct proportional derjenigen der Tagesfarbe. Unter natürlichen Bedingungen bleibt die Nachtfarbe bis zum Tagesgrauen; bei erster Dämmerung verschwindet diese Farbe, und die des vorangehenden Tages folgt ihr. In den Nachtthieren findet man die rothen und gelben Pigmente der Chromatophoren in der Mitte concentrirt, während das blaue Pigment gleichmäfsig über das Netzwerk vertheilt ist. Die Durchsichtigkeit der Nachtformen ist hierdurch freilich noch nicht erklärt.

Unter normalen Verhältnissen durchläuft Hippolyte varians einen täglichen Farbenkreislauf. Die Tagesfarbe macht, kurz bevor die Nacht hereinbricht, einer leichten Zunahme des Roth Platz, und dieses geht in die Nachtphase über. Diese Aenderungen sind streng periodisch, sie werden zwar oft durch äufsere Agentien beeinflufst, zeigen aber eine bestimmte Unabhängigkeit von ihnen. Auch in stetiger Finsternifs erlangt eine Nachtform die Tagesfarbe wieder; ebenso gebt bei constanter Belichtung die Tagesform in die Nachtphase über. Das Licht beschleunigt oft die Uebergänge von Nacht zu Tag, ohne die entgegengesetzten aufzuheben. Beider Augen beraubte Thiere zeigen die Periodicität wie unverletzte.

Werden erwachsene Garneelen auf andersfarbige Pflanzen gesetzt, während die Lichtintensität möglichst unverändert bleibt, dann ändert sich die Farbe nur sehr langsam. Manche werden gar nicht beeinflufst; grüne Garneelen behalten auf braunen Tangen ihre Farbe eine Woche und länger, schliefslich aber werden sie dennoch braun. Bringt man sie dann wieder auf eine grüne Unterlage zurück, so erlangen sie ihre ursprüngliche Farbe viel schneller. Eine schnelle Aenderung hingegen zeigen selbst die von den eben beschriebenen Versuchen nicht beeinflufsten Thiere, wenn die Lichtintensität oder -qualität stark verändert wird. Bringt man eine frisch gefangene Garneele in eine weifse Porzellanschale und bedeckt diese mit Musselin, so ändert sich das Thier sehr schnell (zuweilen in 30 Secunden bis 1 Minute) in eine durchsichtige, grüne Form. Die Verff. glauben aus diesen Beobachtungen vorläufig die Existenz von drei verschiedenen Farbenänderungen annehmen zu sollen: die Aenderung der täglichen Periode, die schnelle Aenderung im intensiven, weifsen, reflectirten Lichte und die langsame bei veränderter Pflanzennahrung.

Die Ursache der Farbenänderungen zu ermitteln, wurde zunächst durch Feststellung der Wirkung monochromatischen Lichtes gesucht. Rothes, gelbes, grünes und blaues Licht wirkten jedoch wie die Finsternifs, so dafs die Farbenänderung weniger durch die Wellenlänge als durch die Intensität des Lichtes hervorgerufen zu werden schien, was auch durch anderweitige Beobachtungen wahrscheinlich gemacht wurde. Geringe Lichtintensität begünstigt die Verbreitung des rothen Pigments und erzeugt braune Effecte, starkes Licht erzeugt grüne Färbung. Abtragung der Augen, elektrische Reize und Wärme können Farbenänderungen hervorbringen; die Bahnen, auf denen diese Wirkungen sich abspielen, müssen aber noch genauer ermittelt werden.

Einige weitere Versuche über den Einfluls der Augen und des Nervensystems, sowie Beobachtungen über die Chromatophoren von einigen Larvenformen beschliefsen die Arbeit.

W. Johannsen: Ueber die Variabilität der Gerste, speciell in Hinsicht der Verhältnisse zwischen dem Gewichte der Samen und ihrem Stickstoffgehalte. (Résumé du Compte rendu des Travaux du Laboratoire de Carlsberg. 1899, Vol. IV, p. 122.)

Einige Forscher sind der Ansicht, dafs eine nützliche Eigenschaft einer Kulturpflanze immer nur auf Kosten einer anderen verbessert werden könne. Dieses Gesetz der „Unvereinbarkeit der nützlichen Eigenschaften" ist aber, wie Herr Johannsen an der Gerste zeigt, nicht unter allen Umständen gültig. Seine durch fünf Jahre fortgeführten Kulturversuche lehrten, dafs allerdings im allgemeinen mit dem Gewichte der Samen auch der Procentgehalt an Stickstoff steigt, was für Brauereizwecke nicht vortheilhaft ist. Aber es treten dabei zahlreiche Variationen auf. Die Stickstoffzunahme kann stärker oder schwächer und auch ganz unbedeutend sein; ja, es ist sogar möglich, dafs der Procentgehalt an Stickstoff mit dem Gewichte des Samens abnimmt. Eine durch drei Generationen fortgesetzte Auslese von Aehren mit grofsen, aber stickstoffarmen Samen führte zu einer Befestigung dieser Eigenschaften. Man kann auch Correlationen anstellen zwischen der Länge der Aehren und einerseits dem Gewichte der Samen, andererseits dem procentischen Stickstoffgehalte; aber diese Correlationen sind noch unregelmäfsiger als die Beziehung zwischen Samengewicht und Stickstoffgehalt. Dagegen ist das Verhältnifs zwischen der Aehrenlänge und der Zahl der Samen viel beständiger; immerhin giebt Verf. auch für diesen Punkt keine vollständige Correlation zu. F. M.

Literarisches.

F. Richarz: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektricität. 139 S. (Leipzig 1899.)

Seit einer Reihe von Jahren spielen die Ferienkurse auf einzelnen Hochschulen eine grofsere Rolle. Insbesondere ist in dieser Beziehung die Universität Greifswald vorangegangen. Wenn auch gewöhnlich die Physik nicht als besonderer Lehrgegenstand dabei vorkommt, so werden doch häufig interessante Gegenstände aus diesem Gebiete gern gehört. So hat Herr Richarz in dem letzten Ferienkursus über eine Reihe der neuesten Fortschritte in der Elektricität Vorträge gehalten und dieselben nunmehr veröffentlicht. Sie behandeln die folgenden Gegenstände: 1. Die magnetischen und elektrischen absoluten Mafseinheiten. 2. Die Hertzschen elektrischen Schwingungen in Drähten. 3. Hertzsche Wellen in freier Luft. Hierzu gehört als praktische Anwendung die Telegraphie ohne Draht. 4. Die Theorien von Faraday und Maxwell. 5. Die Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. Die Vorträge sind durchaus populär gehalten und mit vielen und zweckmäfsigen Figuren versehen. Sie liefern ein gutes Bild von dem Stande der Entwickelung der Elektricitätstheorie in den letzten beiden Decennien. A. Oberbeck.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 9. Lieferung: Aves. Redacteur: A. Reichenow in Berlin.

Trochilidae, bearbeitet von Ernst Hartert, Director des Zoologischen Museums in Tring (England). Mit 34 Abbildungen im Texte. IX und 254 Seiten. (Verlag von R. Friedländer & Sohn in Berlin, 1900.)

Die Trochiliden oder Kolibris bilden eine äufserst scharf begrenzte Familie, die am nächsten mit den Macropterygiden, den Seglern, verwandt ist. Sie werden daher auch von einigen Autoren mit diesen und den Caprimulgiden, den Nachtschwalben, zu der besonderen Gruppe der Macrochirer, der Schwirrvögel, vereinigt. Die Kolibris haben sämmtlich nur geringe Gröfse; die kleinsten aller Vögel zählen zu den Mitgliedern der Familie, deren gröfste Art etwa Schwalbengröfse hat, während die kleinste kaum gröfser als eine Hummel ist. Chaetocercus bombus J. Gould, der kleinste aller Vögel, mifst von der Schnabel- bis zur Schwanzspitze 63 mm.

Die Hauptkennzeichen der Trochiliden liegen in dem dünnen und spitzigen Schnabel und in der ungewöhnlichen Pracht des Federkleides. Der Schnabel ist gerade oder sichelförmig gebogen, bleibt bei manchen Arten unter Kopflänge, übertrifft aber andererseits wieder die Gesammtlänge des Vogels (Docimastes). Die auffallenden Schnabelformen werden auf eine Anpassung an die Form der Blüthenkelche, aus welchen die Vögel ihre Nahrung nehmen, zurückgeführt, doch fehlt es noch sehr an zuverlässigen Beobachtungen. Die Zunge ist lang, am vorderen Theile in zwei schmale flache Bändchen gespalten; die langen Zungenhörner liegen wie bei den Spechten um den Schädel herum, wodurch ein weites Vorschnellen der Zunge ermöglicht wird.

Während nur wenige Arten eines auffallenden Glanzes entbehren, werden andere mit Recht die Juwelen der Vogelwelt genannt, da ihr Gefieder, zumeist am Halse und am Kopfe, nicht nur wunderbar glänzt, schimmert und glitzert, sondern auch noch durch einen eigenthümlichen Federschmuck, Hauben, verlängerte Ohr- und Schwanzfedern, sowie durch andere Zierden das Gefieder aller übrigen Vögel, vielleicht nur mit Ausnahme der Paradiesvögel, in Schatten stellt. Sie sind durchaus Tagthiere, die höchstens bis in die Dämmerung hinein jagen. Ihr Flug ist äufserst schnell; die meisten Arten stehen vor den Blüthen, aus denen sie ihre Nahrung (kleine Insecten und Nectar) nehmen, wie die Schmetterlinge (Sphingiden), mit so raschen Flügelschlägen schwebend in der Luft, dafs man die Flügel nicht unterscheiden kann. Beim Fluge hört man einen summenden Ton. Beide Geschlechter sind sehr kampfeslustig, und zwar nicht nur aus sexneller Eifersucht. Die Nester sind tief napfförmig, die beiden weifsen Eier glanzlos und ohne Zeichnung und im Verhältnifs zu dem kleinen Vogel ziemlich grofs.

Die Trochiliden sind durchaus auf Amerika und seine Inseln beschränkt, zahlreich in Westindien, auch auf Juan-Fernandez, doch auf den Revilla-, Gigedo- und Galapagosinseln fehlend. Am zahlreichsten sind sie in den tropischen Gebirgsländern von Süd- und Mittelamerika, einige mit sehr weitem, andere mit sehr engem Verbreitungsgebiete. Nach Norden und Süden nimmt die Artenzahl stark ab, doch reicht eine Art im Sommer bis Alaska im Norden, während eine andere im Süden bis Feuerland geht und viele den Schneestürmen in den höchsten Anden Trotz bieten.

Die Familie umfafst 118 Gattungen, 475 sichere und 33 unsichere Arten mit 130 Unterarten. So einfach auch die Abgrenzung der Familie gegen andere Familien ist, so schwierig ist die Systematik innerhalb derselben, da die Gattungen nicht immer scharf begrenzt erscheinen oder sich oft nur durch die Färbung und den auffallenden Federschmuck der Männchen unterscheiden lassen. Verschiedene Arten sind auch bisher nur in einem einzigen Exemplare bekannt. Um so mehr mufs man den übersichtlichen Bestimmungsschlüssel über die 118 Gattungen bewundern, mit dem der Verf. die specielle systematische Beschreibung der Trochiliden beginnt. — r.

H. G. Söderbaum: Berzelius' Werden und Wachsen 1779—1821. Mit einem Titelbilde. Monographien aus der Geschichte der Chemie. Herausgegeben von Georg W. A. Kahlbaum. III. Heft. XI und 228 S. (Leipzig 1899, J. A. Barth.)

Im verflossenen October veranstaltete die Stockholmer Akademie eine Feier zum Gedächtnifs der 50jährigen Wiederkehr des Todestages von Berzelius. Die genannte Schrift sollte ursprünglich als Gabe zu dieser Feier erscheinen; allein der Tod Blomstrands, welcher

vom Herausgeber zuerst für die Abfassung gewonnen worden war, und die Uebernahme der Arbeit durch Herrn Söderbaum verzögerte die Herausgabe derselben.

Das vorliegende Heft reicht bis zum Anfange der zwanziger Jahre, da der für die spätere Zeit so wichtige Briefwechsel zwischen Berzelius und Wöhler laut letztwilliger Verfügung Wöhlers erst im Jahre 1900 eröffnet werden darf. Indessen bildet dieser Zeitpunkt in gewisser Hinsicht thatsächlich einen Abschnitt im Leben von Berzelius. Sein Lehrgebäude ist in den Hauptzügen fertig, seine Untersuchung über die chemischen Proportionen einigermafsen abgerundet, die elementare Natur der Halogene von ihm anerkannt. Im Jahre 1821 begann er seinen Jahresbericht, durch den er sich zum Mittelpunkte des gesammten chemischen Lebens seiner Zeit machte.

Der erste Abschnitt behandelt die Jugend- und Studienzeit von Berzelius, der am 20. (nicht 29.) August 1779 geboren war, eine freudlose, durch Armuth, Mifsgeschick und Verkennung getrübte Zeit für den früh Verwaisten. 1796 bezog er die Universität Upsala, um sich der Medicin zu widmen, beschäftigte sich aber schon damals vielfach mit elektrischen und chemischen Versuchen, wozu ihm allerdings eine Anregung von aufsen nicht geboten ward; die durch Bergman und Scheele hervorgerufene Blüthezeit der Chemie in Upsala war vorbei.

Um 1800 entstanden seine ersten chemischen Arbeiten „Versuche mit Salpetersäure-Naphta (Äthylnitrit) und den Zersetzungsproducten der Salpetersäure", welche allerdings erst sieben Jahre später gedruckt wurden.

Im zweiten Abschnitte werden die elektrochemischen Arbeiten besprochen, welche der ersten Zeit ihren Stempel aufdrücken. Schon 1800 hatte sich Berzelius eine Säule gebaut, wobei er die Silberplatten Voltas durch die billigeren Kupferplatten ersetzte, und mit dieser zuerst therapeutische, dann chemische Versuche vorgenommen. Einer 1802 erschienenen „Abhandlung über den Galvanismus" folgte 1803 die gemeinsam mit Hisinger ausgeführte Arbeit über die damals noch wenig untersuchte Elektrolyse der Salze von Kalium, Natrium, Ammonium, Calcium, deren Ergebnisse zumteil völlig mit späteren Untersuchungen Davys übereinstimmen, ohne dafs dieser seines Vorgängers Erwähnung thut. Dieser folgte, im Anschlufs an die Entdeckung der Alkalimetalle durch Davy, die gemeinsam mit Pontin ausgeführte Darstellung derselben und der alkalischen Erdmetalle in Form ihrer Amalgame, da sie wegen der geringeren Stärke ihrer Säulen Quecksilber als negativen Pol anwandten, endlich die Auffindung des Ammoniumamalgams. Einige weitere Arbeiten behandeln die Entstehung der galvanischen Elektricität und ihren Zusammenhang mit den chemischen Vorgängen in der Säule.

Im dritten Abschnitt wird die „Sauerstofftheorie" besprochen, welche Berzelius von Lavoisier übernommen und systematisch ausgebildet hatte. Lavoisier hatte das Phlogiston gestürzt, aber in seinem chemischen Systeme, das fast nur Säuren, Basen und Salze umfafst — andere Verbindungen waren nur in sehr geringer Menge bekannt — dem Sauerstoff eine ähnliche herrschende Stellung angewiesen. Von den späteren Phlogistikern, wie Rouelle, Bergman, hatte er die dualistische Auffassung der Salze entlehnt und in ihnen ein saures und ein basisches Oxyd angenommen. Berzelius führte die sauren und basischen Eigenschaften der letzteren auf die mit dem Sauerstoff verbundenen „Radicale" (einem von Guyton de Morveau eingeführten Ausdrucke) zurück und gab die Erklärung dafür in seiner elektrochemischen Theorie. Diese von Lavoisier herrührende, von Berzelius systematisch ausgebildete Anschauung, dafs der Sauerstoff ein Bestandtheil aller Säuren und aller Basen sei und in den Salzen das unentbehrliche Bindeglied zwischen dem Metall und der Säure bilde, führte aber dazu, dem Elemente eine besondere Centralstellung zuzuerkennen, durch die es allen anderen Elementen gegenüberstände, wie dies auch in der weiter unten zu besprechenden Anordnung der Elemente hervortritt.

Aus diesen Anschauungen erklären sich eine Reihe anderer zumtheil schon von Lavoisier herrührender, von Berzelius längere Zeit hartnäckig verfochtener Meinungen, die Annahme sauerstoffhaltiger Radicale in der Flufs- und Salzsäure, die damit zusammenhängende Ansicht vom Sauerstoffgehalt des Chlors, ferner die von Davy zuerst ausgesprochene Annahme von Sauerstoff im Ammoniak und Stickstoff.

Der vierte Abschnitt bespricht die vornehmlich in den Jahren 1807 bis 1818 ausgeführte Riesenarbeit über die chemischen Proportionen, welche Berzelius, angeregt durch Richters Arbeiten, unternahm. In seinen späteren Veröffentlichungen hat Berzelius, wohl infolge eines Gedächtnifsfehlers, Richters Arbeiten im vollen Widerspruche zu früheren Aussprüchen Wenzel zugeschrieben. Eine vollständige Uebersicht der betreffenden Versuche ist dem Buche eingefügt. Daran ist seine Methode der Elementaranalyse angeschlossen, welche später von Liebig weiter ausgebildet wurde.

Der fünfte Abschnitt behandelt den Einflufs von Berzelius auf die Sprache der Chemie. Fufsend auf Bergmans Grundsatz, dafs die Benennungen womöglich die Zusammensetzung der Verbindungen oder ihre wesentlichen bezw. hervorstechendsten Eigenschaften ausdrücken sollen, hatte Lavoisier sein neues System der chemischen Nomenclatur aufgestellt, das dann in die übrigen europäischen Sprachen übertragen wurde. Berzelius schlofs sich zuerst der von Ekeberg und Afzelius ausgearbeiteten schwedischen Bezeichnungsweise an; 1811 gab er eine eigene Nomenclatur heraus, die er der lateinischen Sprache entnahm. In dieser theilte er die Körper ein in Imponderabilia und Ponderabilia, letztere wieder in Simplicia und Composita. Die Simplicia zerfällt er in Oxygenium, Metalla und Metalloida, ein Wort, das hier zum erstenmal in der noch heute gültigen Bedeutung auftaucht, die Composita in C. inorganica und C. organica.

1814 folgte dann die Aufstellung der chemischen Symbole, welche er nicht nur als blofse Abkürzungen sondern auch als einen Ausdruck der wichtigsten chemischen Constanten auffafste. Ein von ihm zu gleicher Zeit aufgestelltes mineralogisches Zeichensystem wurde sehr bald durch das chemische verdrängt; nur das Zeichen für Wasser (Aq) hat sich bis heute erhalten.

Dies ist in groben Umrissen der Inhalt der äufserst lesenswerthen Schrift, deren Erscheinen wir Deutsche um so lebhafter begrüfsen, als wir aufser der bekannten Gedächtnifsrede von Heinrich Rose keine Schilderung des Lebens und der Thätigkeit des grofsen Meisters besitzen. Ein noch nicht veröffentlichtes Bild desselben nach einem Bisquitmedaillon, welches in der Porzellanfabrik zu Sèvres 1820 während seiner Anwesenheit hergestellt wurde, ist der Schrift beigegeben. Bi.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 5. April legte Herr Frobenius eine Mittheilung des Herrn Prof. G. Landsberg in Heidelberg vor: „Zur Theorie der algebraischen Functionen zweier Veränderlichen". Nach den Principien, nach denen Dedekind und Weber die Theorie der algebraischen Functionen einer Variablen entwickelt haben, werden die algebraischen Functionen zweier Veränderlichen untersucht, ihre Verzweigung, ihre Singularitäten, die bei ihrer Transformation invarianten Zahlen, indem dabei das von Kronecker eingeführte Hülfsmittel, die Formen mehrerer Variablen, benutzt wird. — Im Auftrage des Herrn Prof. Nansen in Christiania wurde der soeben von ihm herausgegebene 1. Band des

Werkes vorgelegt: The Norwegian Polar Expedition 1893—1896. Scientific Results. Christiauia 1900.

Ueber den Widerstand strömender Elektrolyte hat Herr Josef Nahl nach derselben Methode, welche jüngst Bosi zur Beantwortung dieser Frage verwendet hatte (vergl. Rdsch. 1897, XII, 435), Versuche angestellt, die zu ganz abweichenden Resultaten geführt haben. Während nämlich Bosi bei vielen von ihm untersuchten Elektrolyten sehr bedeutende Aenderungen des Widerstandes beim Strömen fand, konnte Herr Nahl nicht die geringste derartige Aenderung constatiren, obwohl die Versuchsanordnung Bosis, die an sich einwandsfrei scheint, mit gröfster Sorgfalt wiederholt wurde. Dieses Resultat steht im Einklang mit den Anschauungen Hittorfs über die Wanderung der Ionen während der Elektrolyse, ist dagegen im Widerspruch mit den betreffenden Ansichten von Arrhenius. Untersucht wurden: Kalilauge, Salzsäure, Schwefelsäure, Zinksulfat, Kupfersulfat und Kaliumchlorat. (Wiener akadem. Anzeiger. 1899, S. 356.)

Einen neuen, miocenen Nager, von dem das Museum in Lyon einen Schädel, ein Gaumengewölbe und mehrere Kiefer besitzt, hat Herr Cl. Gaillard jüngst beschrieben. Die Reste gehören einer Muride, welche nach dem Aussehen des Schädels der Unterfamilie der Cricetineen (Hamster) angehört; aber die eigenthümliche Zahnung macht es unmöglich, sie einem bekannten Genus zuzuordnen. Die Molaren hieten einige Aehnlichkeit mit denen der in Madagaskar lebenden Brachyuromys Betsileonеus; sie erinnern aber ebenso ein wenig an die Dentition verschiedener Maulwurfsgattungen, besonders an solche jetzt in Ostafrika und Thibet lebender Arten. Herr Gaillard schlägt vor, dieses neue Fossil „Anomalys Gaudryi“ zu nenuen. Charakterisirt ist die neue Form durch einen Schädel und Unterkiefer der Cricetineen; Incisiva von gröfserem auteroposteriorem als transversalem Durchmesser; Molaren, oben und unten drei, bewurzelt, hoch, prismatisch, ohne Höcker, mit in transversaler Richtung concaver Krone; die Molaren beider Kiefer haben die gleiche Zahl von Leisten, welche an allen eine gleiche Zahl von äufseren und inneren Furchen bilden, im Gegensatz zum typischen Verhalten der Nager. Dieser Abweichung im Verhalten des Schmelzes von dem aller übrigen Nager soll durch den Namen Ausdruck gegeben werden; sie machte die Einordnung des neuen Thieres unter die Nager unmöglich und fordert auf, nach den Verwandten und Ahnen des so abweichend gestalteten Thieres zu suchen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 191.)

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft in Leipzig hat folgende Preisaufgaben für die Jahre 1900 bis 1903 gestellt:

1. Für das Jahr 1900: Es wird eine einheitliche Studie über die Ursachen gewünscht, welche die Richtuug der Seitenaxen des Sprofs- uud Wurzelsystems bedingen und herbeiführen.

2. Für das Jahr 1901: Die Theorie der quadratischen Differentialformen ist in einem weseutlichen Punkte zu vervollkommnen.

3. Für das Jahr 1902: Die Gesellschaft wünscht, dafs die in der Ahhandlung von Poincaré „La métbode de Neumann et le problème de Dirichlet“ 1896 enthaltenen Untersuchungen nach irgend welcher Seite hin wesentlich vervollkommnet werden möchten.

4. Für das Jahr 1903: Es sollen eiugeheude, einwandfreie, experimentelle Untersuchungen angestellt werden, die eiuen wesentlichen Beitrag zur Feststellung der Gesetze der lichtelektrischen Ströme liefern.

Der Preis für jede gekrönte Arbeit beträgt 1000 Mk. — Ausführlichere Mittheilungen über die Preisaufgahen enthält der Jahresbericht der Gesellschaft, der von ihrem Secretär (für 1900 Prof. Dr. Karl Lamprecht) zu beziehen ist.

Die Pariser Akademie der Wisseuschaften bat deu Professor A. A. Michelson (Chicago) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die belgische Akademie der Wissenschaften hat iu ihrer öffentlichen Jahressitzung vom 17. Decemher erwählt: zum ordentlichen Mitgliede das correspondirende Mitglied Professor C. Vaulair (Lüttich); zu correspondirenden Mitgliedern: Professor A. Gravis (Lüttich) und Professor P. Pelseueer (Gent); zu auswärtigen Mitgliedern: Professor Sir G. G. Stokes (Cambridge), Professor H. Moissan (Paris), Herrn E. C. Jordau (Paris), John Murray (London) und E. Maupas (Algier).

Die astronomische Gesellschaft des Pacific in Sau Francisco hat ihre goldene Bruce-Medaille dem Dr. David Gill (Cap der guten Hoffnung) verliehen.

Ernannt: Prof. Dr. Frauk R. Lillie zum Professor der Zoologie an der Universität zu Chicago.

Habilitirt: Regierungsbaumeister Hugo Schulz für Geodäsie an der technischen Hochschule zu Charlottenburg.

Der Professor der Physik au der technischen Hochschule in Dresden Dr. August Töpler tritt mit dem Ende dieses Semesters in den Ruhestand.

Gestorben: Am 21. April zu Paris der Director des Museums und Mitglied der Akademie Alphonse Milne-Edwards, 64 Jahre alt; — am 23. April in Dresden der Professor (des sciences) an der technischen Hochschule Dr. E. Hartig.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessantereu Veränderlichen des Miratypus werden folgende im Juni 1900 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
9. Juni	U Cancri . . .	7.	8h 16,0m	+ 17° 36′	272 Tage
9. „	R Ursae maj. .	7.	10 37,6	+ 69 18	302 „
9. „	R Sagittarii. .	7.	19 10,8	— 19 29	287 „
13. „	χ Cygni . . .	5.	19 46,8	+ 32 40	406 „
16. „	T Sagittae . .	8.	19 17,2	+ 17 28	165 „
27. „	U Virginis . .	8.	12 46,0	+ 6 6	207 „
27. „	T Cassiopeiae .	8.	0 17,8	+ 55 14	445 „

Sehr stark gefärbt erscheinen T Cassiopeiae uud T Sagittae, letzterer Steru mit einem Spectrum, das bisweilen dem IV. Typus ähnlich erschien, aber in Wirklichkeit wie die Spectra der anderen hier angeführten Veränderlicben zum III. Typus gehört. Interessante Spectra hesitzen auch R Ursae majoris uud nameutlich χ Cygni, dieser schon seit 1686 bekannte Variable.

Ein Verzeichnifs von 47 neuen Doppelsternen ist die Frucht von Beobachtungen, welche R. G. Aitken am 12 Zöller der Licksternwarte im Vorjahre angestellt hat. Darunter befinden sich vier dreifache uud ein fünffacher Stern. Die Abstäude der Begleiter vom Hauptsteru sind 3 mal kleiner als 0,5″, 16 mal kleiuer als 1″; sie liegen in 17 Fällen zwischen 1″ und 2″ und in weiteren 7 Fällen zwischen 2″ und 3″.

Auch W. J. Hussey hat eine Liste von 100, auf der Licksternwarte neu entdeckten Doppelsternen veröffentlicht. Die drei engsten Paare haben Distanzen von nur 0,15″, 0,16″ und 0,21″.

Bezüglich der Rotationszeit des Planeten Veuus sei noch daran erinnert, dafs die von verschiedeuen Seiten, besonders von Schiaparelli für eine sehr langsame Drehung angeführten Wahnehmungen uach den Untersuchungen W. Villigers (Rdsch. 1898, XIII, 482) Täuschungen physiologischer Natur sind, die küustlich nacbgeahmt werden könneu. Dagegen lagen manche Beobachtungen vor, nameutlich von L. Brenuer, welche eiue rasche Rotation der Venus fast sicher erscheinen liefsen. Diese köuuen nun durch Belopolskys spectrographische Entdeckuug als bestätigt gelten.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 12. Mai 1900. Nr. 19.

Einige vergleichende Versuche über Tropfen- und Flammencollectoren.

Von Privatdocent Dr. K. von Wesendonk in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Die Bestimmung des Potentialgefälles in der Atmosphäre, nach hauptsächlich von Herrn Exner angegebener Methode, erfreut sich zur Zeit eines ziemlich regen Interesses. Dabei werden bekanntlich sehr häufig Flammen als Elektricitätssammler verwendet, und es drängt sich wohl Manchem fast von selbst die Frage auf, welches denn eigentlich die Stelle sei, deren Potential von einem solchen Flammenapparat angezeigt wird. Bei dem Thomsonschen Wassertropfencollector weifs man, dafs es der Ort ist, an dem der Flüssigkeitsstrahl in Tropfen zerfällt, welcher inbetracht kommt. Giebt es nun bei einer Flamme, resp. dem von ihr ausgehenden Strome von Verbrennungsproducten eine Stelle, die dem entspricht, ist es etwa die Flammenspitze?

Verf. hat in der vorhandenen Literatur keine nähere Antwort auf diese Frage gefunden. Ziemlich allgemein wird wohl jetzt angenommen, dafs die Wirksamkeit der Flammen nicht auf Spitzenwirkung beruht, sondern vielmehr die Verbrennungsgase ein eigenthümliches Leitvermögen besitzen, das sich von dem der festen und flüssigen Stoffe in charakteristischer Weise unterscheidet. Aber diese Kenntnisse dürften wohl kaum ausreichen, um unsere obige Frage sicher zu beantworten. Allerdings bei Bestimmungen des Potentialgefälles innerhalb eines im Raume nur langsam seine Intensität änderndeu, insbesondere homogenen Kraftfeldes, wie in der Atmosphäre, wo es nur auf Differenzen beobachteter Spannungen ankommt, und wenn man des gleichmäfsigen Brennens der Flamme sicher ist, erscheint es von wenig Belang, zu wissen, welches eigentlich die Stellen sind, deren Potentialdifferenzen gemessen werden. Indessen hat unser Thema doch wohl an sich ein gewisses Interesse und kann unter Umständen vielleicht nicht jeder praktischen Bedeutung bar sein. Verf. möchte daher sich gestatten, hiermit ganz kurz über einige Versuche zu berichten, die in den Wintermonaten des Jahres 1899 angestellt wurden zur Aufklärung der genannten Frage. Dieselben gelangten allerdings aus später zu erwähnenden Gründen zu keinem definitiven Abschlufs.

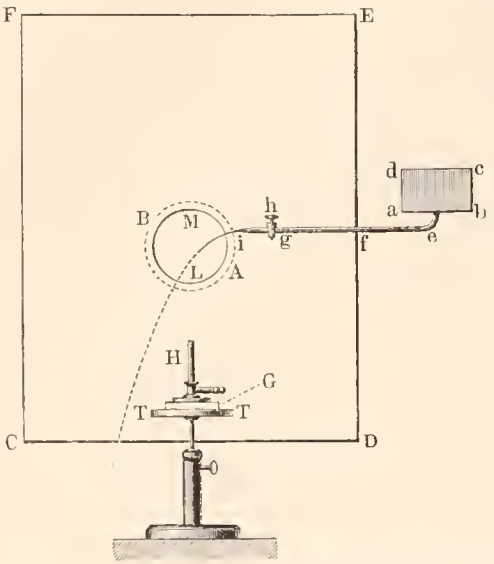
Bei Gelegenheit einiger Beobachtungen mit einer geladenen, horizontalen, senkrecht über der Flamme eines Bunsenbrenners befindlichen Metallplatte zeigte sich deutlich, dafs ein Thomsonscher Strahlcollector an der Stelle der Flammenspitze ein erheblich niedrigeres Potential angab als die Flamme selbst. Um nun die Stauung der Verbrennungsgase zu vermeiden und auch möglichst deren directe Ladung durch Berührung mit einem elektrisirten Körper zu verhindern, wurde folgende Anordnung getroffen.

Eine aus Kupferblech gefertigte, mit breitem Rande versehene, kreisförmige Scheibe von ca. 15 cm Durchmesser AB, in umstehender Figur punktirt, wurde senkrecht aufgestellt, indem man ihren nunmehr horizontal liegenden Ebonitgriff möglichst stabil und unverrückbar in einem Gestell festklemmte. Vor AB befand sich ein Schutzblech $CDEF$ mit kreisförmigem Ausschnitt LM von ca. 13 cm Durchmesser. Davor stand in verticaler Richtung, auf und ab verschiebbar, ein Wasserkasten $abcd$ von Paraffinfüfsen getragen, von dem aus bei e umgebogen das Rohr efg in horizontaler Richtung ca. 51 cm weit verläuft, welches durch einen Hahn h verschliefsbar ist und bei i mit einer engen Mündung endigt. Die Aufstellung erfolgte so, dafs der Wasserstrahl bei geöffnetem h an einer beinahe senkrecht [1]) über der Brennermündung gelegenen Stelle in Tropfen zerfällt. Ein von der Zimmerdecke herabzulassendes Loth und eine am Wasserbehälter befindliche Art Visirvorrichtung erleichterten hierzu die geeignete Einstellung. Der Bunsenbrenner H stand auf einer Paraffintafel G und diese auf einem auf und ab verschiebbaren Tischchen T. Tropfencollector und Brenner waren stets mit einander leitend verbunden, und aufserdem mit einem Exnerschen Elektrometer. Eine kleine Influenzmaschine nebst Batterie, aus acht grofsen Flaschen bestehend, und ein Braunsches damit verbundenes Elektrometer gestatteten, die Spannung der geladenen Platte AB stets constant zu halten (meist 1500 Volt positiv oder negativ, ein Unterschied des Vorzeichens machte sich nicht bemerkbar).

Sofort bestätigte sich qualitativ das frühere Resultat. Die vollbrennende, wie in der Figur ganz unterhalb der geladenen Scheibe AB befindliche

[1]) Die Einstellung erfolgte so, dafs die Zerfallstelle des Wasserstrahles der geladenen Platte etwas näher lag als die Flammenspitze, erstere also eher etwas zu hohe Potentiale anzeigte.

Bunsenflamme gab unmittelbar 28 mm Ausschlag, während der Tropfencollector, wenn die Zerfallstelle des Wasserstrahles gerade am Orte der Flammen-



spitze lag, nur 14 mm ergab. Dasselbe Resultat lieferten andere Versuche, sie deuteten bestimmt darauf hin, dafs erst bei einer merklich höhereu Lage des Wasserstrahles die Angaben mit denen der Flamme übereinstimmten.

Indesseu stellten sich einer genaueren Vergleichung nicbt geringe Schwierigkeiteu entgegen. Die Flamme, weun in ganzer Gröfse brennend, ergab nur sehr schwer einigermafsen constaute Divergenzen am Elektrometer; alles Flackern und zufällige Aufleuchten [1]) der Flamme und dergleichen mehr verursachte erhebliche Zuckungen der Aluminiumblättchen, die jede genauere Ablesung vereitelten. Es wurde daber nur mit erheblich verkleinerter Flamme gearbeitet, und zwar wurde dies erreicht durch Einschaltung eines grofsen Glashahnes in die Gaszuleitung, welcher dann immerfort in derselben Stellung verblieb. Aber auch der Wassercollector gab nur schwer genügend constante Anzeigen, besonders machte sich ein langsames, andauerndes Wachsen des Ausschlages am Elektrometer geltend, welches auch nach 15 bis 20 Minuten langem und längerem Beobachten nicht aufhörte. Bei wiederholten Versuchen unter auscheinend ganz gleicben Bedingungen erhielt man nicht wieder dieselben Resultate. Man liefs vor dem Beobachten die Ladung der Platte AB bereits eine Zeitlang andauern, es wurde auf Sättigung der isolirenden Stützen etc. mit Elektricität gesehen, dafür gesorgt, dafs keine leuchtenden Entladungen auftreten, etwaige Aenderungen der Isolatiou und der Einflufs verschiedeuen Wasserdruckes geprüft, mit positiver wie negativer Elektrisirung gearbeitet, auch zeitweise nur mit dem Tropfencollector beobachtet, so dafs keiuerlei Verbrennungsproducte sich im Beobachtungsraum befanden. Alle diese und noch andere Vorkehrungen halfen nicbt; ferner zeigte sich keine merkliche, von dem Wasserstrahl erregte Wasserfallelektricität.

Einigermafsen wirksam erwies sich uur wiederholtes, gründliches Auslüften. Nach solchem gelang es, während zuvor Aenderungen der Divergenz von 24 bis 36, von 32 bis zu 42 z. B. eintraten, ziemlich genau dieselben Ausschläge wieder zu erhalten, wenn man jedesmal genügend lange beobachtete, um am Elektrometer eine ruhige Einstellung zu erzielen. So wurden z. B. bei verschiedeueu, durcb längere Pausen und gutes Auslüften von einander getrennten Versuchsreihen immer wieder Werthe beobachtet, die alle ganz nahe bei 22 lagen; ein auderes mal fandeu sich bei stundeulangem Beobachten die Ausschläge fast stets zwischen 24 und 26 mit wenig Abweichungen, die nicbt 28 erreichten. Wie Verf. glaubt, sind es wohl in der Luft schwebende Stäubchen [1]), welcbe Ladungen, an der Platte angenommen, mit sich führen uud alsdann störend einwirken. Werden sie entferut durch Auslüften, so erhält mau wieder normalere Werthe. Doch bekam man lange uicht immer so gute Uebereinstimmungen wie in den oben angegebeueu Fällen, und dies war dann auch die Veranlassung dazu, die Versuche, nach einer unfreiwilligen Unterbrechung nicht wieder aufzunehmen.

Indessen zeigte sicb docb, wie schou gesagt, stets wieder, dafs nicht der Ort der Flammenspitze es ist, desseu Potential angegeben wird, sondern eine erheblich höber gelegene Stelle. Die Lage dieser kaun bei kurz auf einander folgenden, anscheinend einwandfreien Versuchen etwas variiren, so dafs z. B. der Tropfencollector erst in eiuer mit 2 bezeicbneten Lage, dann in einer ca. 4,2 cm höheren, mit 3 bezeicbneteu, dieselbe Divergenz am Elektrometer ergab wie die Flamme. Weiterhin scbeint der Verlauf der Poteutialwertbe innerbalb der Säule von Verbrennungsproducten, wie sie der Flamme entströmeu, vou erheblichem Einflufs zu sein auf die Lage der Stelle, deren Potential die Angabe des Elektrometers entspricbt. Man kann sich also nicht wundern, wenn die Höhe der Ausflufsöffnung des Tropfencollectors über der Brennermünduug, bei welcher dieselbe Spaunung auftritt wie bei der Flamme, je nach Umständen verschiedeu ausfällt; es fanden sich dafür z. B. 28, 23, 26,5. Bei einer recbt gelungenen Versuchsreihe befand sich z. B. die Mün-

[1]) Es wäre nicht uninteressant, zu untersuchen, welchen Einflufs die Einführung von Salzen etc. in eine Flamme auf deren Eigenschaft als Collector zu wirken hat, ebenso das Verhalten leuchtender und entleuchteter Flammen und nur glimmender Substanzen vergleichend zu beobachten.

[1]) Der Einflufs geladener, in der Luft schwebender Theilchen, auf den gelegentlich die Herren Elster und und Geitel hingewiesen, darf bei Potentialmessungeu mit dem Tropfencollector wohl sicher nicht vernachlässigt werden. Soweit lediglich elektrische Influenz zur Wirkung gelangt, nehmen die etwa von Luftströmungen fortgeführten Partikelchen, wenn leitend, stets das Potential an, welches je an der Stelle herrscht, an der sie sich gerade befinden. Unter solchen Umständen wären Bewegungen der Atmosphäre und darin suspendirter Stäubchen ohne Nachtheil für die Messungen.

dung des Brenuers [1]) um 23,8 cm unter der Ausflufsöffnung des Tropfencollectors, d. h. die Zerfallstelle des Wasserstrahles lag 8,8 cm über der Stelle der Flammenspitze. Hierbei ergab der Sammler um 38 mm Ausschlag, die Flamme 32 bis 34 mm, späterhin 34 mm Ausschlag; lag dagegen der Zerfallpuukt nur 2 cm über dem Orte der Spitze der Flamme, so fand sich, währeud letztere wieder oben genannte Werthe gab, für den Collector uur um 24 mm Divergenz, also erheblich weniger. Verhlieb der Sammler in der letztgeuannteu Lage, wurde aber die Flamme um 12 cm tiefer gestellt, so lud diese das Elektrometer bis zu eiuem Ausschlage von 28 mm, während ersterer bei 24 mm hlieh, also einen kleineren Werth lieferte. Da aber an tiefer unterhalh des Kreisausschnittes LM gelegeueu Stelleu [2]) immer kleinere Potentiale herrschen, so lag also der Ort, dessen Potential von der Flamme augegeben wurde, hier mehr als 14 cm über deren Spitze, während bei den zuvor erwähnten Versuchen bereits die 8,8 cm über der Flammenspitze befindliche Zerfallstelle etwas gröfsere Werthe ergab als die Flamme. Nur beim Beohachten mit eiuer solchen in sehr stark variablen Kraftfeldern dürfte dies Verhalten indessen störend eingreifen.

Vielleicht darf man Flammen eiuem Collector vergleichen, vou dem eiu Bündel Flüssigkeitsstrahlen ausgeht, die au verschiedenen Orten in Tropfen zerfalleu. Mauche Eigenschafteu der Flammen und deren Producte sind wohl aus eiuer solchen Auffassung zu erklären, wobei eventuell leiteude, dariu schwebende, resp. sich ausscheideude Partikel die Rolle der Tropfen übernehmen würden.

E. Fraas: Die Bildung der germanischen Trias, eiue petrogenetische Studie. (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 1899, Jahrg. LV, S. 36.)

Verf. entwickelt aufgrund der Bildungsprocesse der verschiedenen Gesteinsarten iu den Ablagerungen der germanischeu Trias, sowie der in ihnen enthaltenen Reste der damaligen Fauna und Flora seine Ansichten über ihre Entstehung. Indem er die germanische Trias, welche in ihrer gleichmäfsigen Ausbildung nicht blofs in Deutschland weit verbreitet ist, sondern auch westwärts noch nach Frankreich und England, ostwärts sich tief nach Polen hinein erstreckt, nur als eine localisirte, im allgemeinen auf das aufseralpine Deutschland beschränkte Binneufacies auffafst, d. h. als eine in ihrer Gesteinsausbildung sowohl wie in ihren Versteinerungen von der normalen, in der ganzen Welt verhreiteten alpinen Trias abweichende Gesteinsfolge, erörtert er zunächst die verschiedenartigen Möglichkeiten einer Ablagerung von Gesteinen aufserhalh des Oceans im Binnenlande. Während in den oceanischen Sedimenten der alpinen Trias sich ein steter Wechsel echt litoraler Bildungen mit solchen des offenen, tiefen Meeres beohachteu läfst, während dort in der grofsen Mannigfaltigkeit und dem Formenreichthum der fast ausschliefslich marinen Thierwelt sich der Uebergang von der paläozoischen Fanna zu der bei uns so unvermittelt auftretenden Jurafauna erkennen läfst, sehen wir in der germanischen Trias eine grofse Einförmigkeit der Gesteinsausbildung sowohl, wie in dem Charakter der Fauna. „Das pulsirende Leben der alpinen Triasgehiete stagnirt hier, die Energie der Entwickelung erscheint gelähmt und an ihre Stelle nur eine unbegrenzte Fruchtbarkeit getreten zu sein.“

Verf. findet nun folgende Möglichkeiten für die Ausbildung der eigenthümlichen Ablagerungen: 1. Einbruch von Meeresarmen in flache Binnenlaudgehiete, wodurch eine Facies von oceanischem und zwar vorzüglich litoralem Typus entstehen kaun; 2. Ablagerungen in den durch Hebungen des Landes abgeschnürten Meeresarmen als Ausfällungen aus der gesättigten Salzlösung, die durch das Eintrocknen des Meerwassers entsteht; 3. Ablagerung von Flüssen sandigen und thonigeu Materials mit eingeschwemmten Landbewohnern; 4. Ablagerungen in Seen und Niederungen gleichfalls sandigen und thonigen Materials mit Süfswasserfacies. Nimmt man die Seen als abflufslose Gebiete an, die als Relicte des frühereu Meeresgebietes geblieben sind, so werden sie zu Salzseen mit einer, einer marinen Fauna ähnelnden Thierwelt, welche bei lang anhaltender Dauer mächtige Ablagerungen von Thon, Sand, Gips und Salzen liefern. 5. Ablagerungen des Windes, wie wir sie im Löfs, in den Dünen und in den Sandmeeren der Wüste kennen.

Die nothwendige Vorbedingung für derartige Faciesbildungen ist die eines grofsen Depressionsgebietes, eines Gebietes innerhalh des Continents, das tiefer lag als der damalige Meeresspiegel des offenen Oceans. Und diese Bedingungen waren von vornherein gegeben. Schon zur Zeit der Dyas haben wir eine der triadischen analoge Trennung zwischen der Binnenfacies des nahezu versteinerungsleeren deutschen Rothliegenden einerseits und dem typischen Perm mit echt mariuer Gesteinsbilduug und Fauna andererseits. Bei der deutschen Facies erscheint das untere Rothliegende noch als directe Fortsetzung des Carbons, das mittlere hingegen als die Periode, in welcher, mit mächtigen vulkanischen Aushrüchen verkuüpft, sich das eigeuartige, in sich geschlossene Depressionsgebiet vorbereitete. Die sedimentäre Verbreitung des vulkanischen Materials hlieh so eine durchaus beschränkte, die mächtigen Thone und Sandsteine des oberen Rothliegenden erscheinen als Sedimente abflufsloser Seen und als äolische Wüstenhildungen. Im unteren, zweifellos marinen Zechstein erkennt man die Folgen eines neuen Einbruches des offeuen Meeres, das späterhin in den ahgeschnürten Depressionen bei eiuem Zufluls seitens der fliefsenden Gewässer, der geringer war als seine Verdun-

[1]) Der Abstand der Brennermündung vom unteren Rand des Kreisausschnittes LM betrug ca. 16,2 cm.

[2]) Vor der Mitte von LM war das Potential eine Strecke weit ziemlich constant, nach oben und unten hin nahm es ab.

stung, sich zu übersättigten Salzlösungen umgestaltete, aus denen sich dann das Kochsalz niederschlug. Bei zunehmender Steigerung dieses Mifsverhältnisses zwischen Zufuhr und Verduustung kamen schliefslich auch die leicht löslichen Salze zur Ausfällung. Derartige Verhältuisse erfordern aber ein trockenes Wüstenklima: eine nicht auf wässerigem, sonderu auf trockenem Wege entstandeue Ablagerung mufste die Salze schützend bedecken. Diesen Bedingungeu gehorchen die Saudsteine der untersten Trias.

Die älteste Periode der Triaszeit, der Buntsandstein, ist also eine Wüstenbildung. Er erscheint als eine Binnenfacies, deren Liegendes fast bis zu $^9/_{10}$ das Rothliegende resp. der Zechstein ist. Daher auch erscheineu seine untersteu Gebilde den Gesteineu des Rothliegenden so uahe verwandt, sie sind eheu nichts weiter als dessen umgearheitetes Material. Nach der Bedeckung des Rothliegenden kounte die Materialzufuhr einzig und allein aus den Grenzgehirgen erfolgen, welche vorwiegend aus alten krystallinischen Gesteinen, Graniten etc., sowie aus den meist sehr harten, quarzitischen Sedimenten des älteren Paläozoicums bestanden. Das Material mufste infolgedessen ein sehr quarzreiches werden. Gegen dessen Niederschlag und Transport aus Wasser bei der grofsen, gleichmäfsigen Verbreitung des Gesteins sprechen seine Schwere, sowie die in dieser Schichtenreihe vorhandenen Schichten mit Thierfährten, Rippelmarken, Rissen und Regentropfen, welche ein Meer von nur geringer Tiefe voraussetzen, das zuweilen völlig austrocknen konnte. Wir können es hier nach des Verf. Ansicht nur mit einer Wiudbildung zu thun haben, jedoch nicht mit einer Düneubildung, welche an eine Meeresküste gebunden erscheint, da dann ja oberer Zechstein und unterer Muschelkalk mit dem Buntsandstein gleichaltrig wären. Aher nie liegt Muchelkalk direct auf Zechstein, nirgeuds zeigt ersterer eine Transgression über den Buntsandstein oder umgekehrt. Als einzige Erklärung für die Sandsteiuhildungen des mittlereu Buntsandsteins, wie theilweise für die des unteren erscheint demnach die Annahme eines Wüstenklimas und die Bildung einer grofen, das ceutrale Europa umfassenden Sandwüste. Die heutigen Wüstenbildungen als Wirkungen des Windes erzeugen Ebenflächigkeit, wie wir sie auch gerade als ein wesentliches Charakteristicum der Buntsandsteinschichten sehen; auch das Vorherrschen des Quarzes und die Verarheitung der übrigeu Mineralien zu feinstem Thon ist für die Sandwüste typisch.

Was die Eutstehung der anderen Gebilde der Buntsaudsteinperiode anhetrifft, so erscheinen ihre liegendsten Bildungen, die Bröckelschiefer uud das Grundconglomerat, als Folgen des Ueberganges von den sumpfigen Niederungen des dyassischen Depressionsgehietes zu der Sandwüste des Hauptbuntsandsteins. Die Oolithe vom Südrande des Harzes sind als Relicte des Zechsteinmeeres gleichfalls nur äolische Bildungen im unteren Buntsandsein; die Ablagerungen am Nordrand der Eifel mit ihren Bleierzimprägnationen sind Binnenseebilduugen localer Natur, auf wässerigem Wege entstanden. Tropische Regengüsse verwandelten zeitweilig die Sandwüste in eine Lehmwüste uud führten zu einer gelegentlichen Bildung von Thonschichten; localisirte Sümpfe und Seegebiete entstanden, in welchen auch einmal eine zufällig verschleppte Fauua Fufs fasseu konnte wie z. B. die Gervillien-Schichteu Thüringens. In Wasser leichter lösliche Mineralsalze kamen gelegentlich im Sande zum Auskrystallisiren, wurden aber bald wieder aufgelöst und durch Pseudomorphosen von Sand ersetzt.

Mit Beginn des oberen Buntsandsteins ändert sich der petrographische Charakter. Mächtige Conglomeratbäuke ausschliefslich quarzitischer Natur stellen sich ein; sie bilden wohl die Ueherreste einer randlichen Kieswüste, die durch fliefseudes Wasser vou Rande her in das Wüstengebiet einströmten, nachdem hier von neuem eine Depression entstanden war, welche zur Bilduug eines weiten, anfangs sehr flachen Biuuensees Anlafs gah, der sich je nach den klimatischeu Verhältnissen bald in einen Sumpf verwaudelte oder local auch ganz austrocknete. Dann konnten auch wieder äolische Sandbildungen auftreten, aber vorwiegend erscheinen in dieser Periode doch wässerige Sedimente, wie die dolomitischen Bildungen der Carneolzone mit secundärer Carueolbildung infolge der Umwandlung und Infiltration von Dolomit durch die mit Eisenoxyd gefärbte Kieselsäure. Die Chirotherien- und Voltzieusandsteine weiseu wieder auf äolische Bilduug hin, sind aber mit ihrem Thon- uud Glimmerreichthum kein typisches Wüsteuproduct. Die sandigen Thone des oheren Rhäts eudlich erscheinen völlig als auf wässerigem Wege gehildete Sedimente.

Sie leiten damit über zu den Producten der mittleren Trias, des Muschelkalks. In ihnen haheu wir zweifelslos marine Bildungen zu sehen, aber nicht Sedimente des offeuen Oceans, sondern solche eines weiten Binnenmeeres. Ueberall erscheint der Muschelkalk als die normale Fortsetzung des Buntsandsteins, überall erkennt man den Uehergang von deu äolischen Bildungen des letzteren durch die des Röths zu den marinen Mergeln und Kalken des erstereu. Seine Verhreitung liegt stets iunerhalb des Buntsandsteingebietes, ist aber weit weniger ausgedehnt als dieses und beschränkt sich fast allein auf deutsches Gebiet. Nur an dem Südabfall des französischen Centralplateaus uud an der Rhouemündung findet sich noch echter oberer Muschelkalk, was auf eineu gegen Süden oder Südwesten gerichteteu Meeresarm zu jener Zeit hinweist und für die Bilduugsgeschichte des oberen Muschelkalks von Bedeutung ist.

Die Gesteine dieser Periode sind vorwiegend mariner Entstehung, Kalksteine und Thone, zumtheil mit dolomitischen Beimenguugen, doch fehlen die wirklich oceanischen Gesteinsarten wie die rein zoogeuen Kalksteine und Dolomite der Riffe oder eigentliche Tiefseeahlagerungen. Sowohl aus der Gesteins-

beschaffenheit wie aus den Versteinerungen, welche übrigens im untereu und im oberen zwei völlig getrennte Fauneu erkennen lassen, geschieden durch den so petrefacteuarmen, mittleren Muschelkalk, erkennen wir zu Beginn der Muschelkalkperiode ein Eindringen des Meeres von Osten her, verbunden mit der Einwanderung einer marinen Fauna, doch schon von der Mitte des unteren Muschelkalkes an läfst sich im Osten in der Ablagerung litoraler Bildungen wieder eine Hebung des Landes erkennen, welche schliefslich zu einem völligen Abschlufs vom Ocean führt und das Muschelkalkmeer in ein Binnenmeer resp. einen Salzsee verwandelt, wobei der gröfste Theil der Fauna ausstirbt. Während dieser Geschehnisse im Osten erfolgte im Westen eine Senkung, innerhalb deren nunmehr sich Steinsalz und Anhydrit niederschlugen. Mit Ende des mittleren Muschelkalks eröffnete von hier aus sich wieder ein Zufluss vom Ocean, so dafs von neuem eine marine Facies sich bilden konnte, bis endlich zu Ende des oberen Muschelkalkes wieder Hebungen eintraten, die die Fauna der Tiefsee vernichteten und eine Küstenfauna hervorriefen, die sich zu reichster Formenfülle entwickelte und eine neue Phase der Triaszeit einleitete.

Die nun folgenden, sogenannten Letteukohlebildungen vermittelu den Uebergang von dem marinen Muschelkalk zu den Binnenseeablagerungen des Keupers. Genetisch gehörten sie noch zum oberen Muschelkalk, welchen sie stets concordant überlagern, und aus dessen obersten, dolomitischen Schichten sie sich allmälig entwickelt haben. Vorwiegend sind es Niederschläge eines flachen Küstenmeeres, dunkelgraue Mergel mit Zwischenlagen dolomitischer Kalke; an der Greuze beider Formationsglieder erscheint häufig eine Knochenbreccienbildung, das sogenannte Bonebed, eine typische Strandbildung. Innerhalb dieser Schlammfacies treten feinkörnige Sandsteine auf, deren Mächtigkeit vielfach sehr plötzlich anschwillt, was derart zu erklären ist, dafs sie als Ausfüllungen der durch Strömungen im Schlammgrund erzeugten tiefen Furchen erscheinen. Ihre Existenz kennzeichnet das Maximum der Hebung, denn nur so ist ein Einschwemmen des Sandes über die Schlammgebilde hinweg und das Ausfüllen der Furchen zu erklären. Die ausgedehnten Sumpfbildungen führten mit den zahlreich eingeschwemmten Pflanzenresten zu untergeordneten Kohlenbildungen. Weiter nach oben hin folgt nun die umgekehrte Gesteinsbildung wie bisher: Sandige Mergel werden abgelöst von dolomitischen Mergeln, die schliefslich wieder in reine Dolomite übergehen, Folge einer wieder eingetretenen Senkung und neuer Ausbreitung des Meeres.

Die nun folgenden Ablagerungen der jüngsten Periode der Trias, des Keupers, nehmen ein weit gröfseres Verbreitungsgebiet ein als die vorhergegangenen Bildungen des Muschelkalkes. Ihre Verbreitung schliefst sich an die des Buntsandsteins an, ja geht selbst noch über dessen Grenzen hinaus. Nach den eingehenden Studien Thürachs („Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden." Geognost. Jahreshefte. München I. 1888, S. 75, II. 1889, p. 1) kann man in unserem speciell deutschen Keuper eine auf die Südgrenze des Keupermeeres bezogene randliche Zone, auf das östliche Franken beschränkt, eine mittlere, das weitere Franken und Schwaben umfassend, und eine äufsere Zone unterscheiden, welche in Elsafs-Lothringen, Luxemburg, am Rande der Eifel, an der Weser, in Braunschweig, Thüringen und Schlesien verbreitet ist, was auf einen zonalen Wechsel innerhalb des gesammten Verbreitungsgebietes hindeutet.

In den ältesten Bildungen des Keupers, in den roth- und grüngefärbten Gipsmergeln des unteren Gipskeupers mit untergeordneten Steinmergelbänken, erkennen wir einen Niederschlag übersättigter Salzseen; die noch zur Zeit der Lettenkohle bestehende Verbindung mit dem offenen Meere mufs also unterbrochen worden sein, so dafs sich ein grofses Binnenmeer mit dem Charakter eines Salzsees bilden und Salz, Anhydrit und Gyps sich ausscheiden konnten. Im Unterschied zu dem sonst sehr ähnlichen, mittleren Muschelkalk finden wir hier aber Gebilde der Uferzonen, während dort Ablagerungen des tiefsten Binnenmeeres erscheinen. Bei allmäliger Hebung des Bodens war ein aufserordentlich flacher und seichter See entstanden, indem wohl das Flächenareal, nicht aber die Wassermenge vergröfsert worden war.

Während einer nur kurze Zeit währenden, weiteren Hebung verwandelte sich das Küstenland in ein Sumpfland, in welches sich namentlich von Süden her die von den Grenzgebieten kommenden Flüsse ergossen und unter starker Denudation der vorhandenen Estherienschichten sich in dem weichen Untergrunde tiefe und breite Flufsbette eingruben und analog den Sandsteinbildungen der Letteukohle den sogenannten Schilfsandstein hier ablagerten. Durch die Strömung wurden diese Sedimente auch weiter in die mittlere und äufsere Zone getragen und lieferten das Material des dort völlig regelmäfsig gelagerten Schilfsandsteins, so dafs sich eine normal gelagerte Facies und eine Fluthbildung desselben unterscheiden lassen. Seiner fluviatilen Entstehung entsprechend, erscheint auch seine Flora und Fauna als eine vom festen Land aus eingeschwemmte.

Die hangenden Schichten des sogenannten Berggipses oder der Lehrbergstufe stellen rothbraune Mergel und Lettenschiefer dar mit localen Einlagerungen dolomitischer Kalkstein- und Steinmergelbänke, sowie von Sandsteinen und Gips. Sehr deutlich erkennt man hier schon in den drei Zonen eine verschiedene Faciesbildung: in der Randzone eine sandige, in der mittleren Zone die normale Entwickelung und in der äufseren Zone ein Vorwiegen von Thonen und Gipsen. Auch hier handelt es sich um limnische Bildungen innerhalb eines abgeschlossenen Seebeckens.

Aus den Bildungen des oberen Keupers, dem sogenannten Stubensandstein und dem Zanclodonmergel folgert Verf. ein allmäliges Zurückweichen des See-

ufers, nicht veranlafst durch Eintrocknung, sondern durch Vertiefung des inneren Seebeckens, und zwar besonders im nördlichen und westlichen Gebiete. Die Sandsteinbildungen erscheinen ihm als eine mächtige, äolische Dünenbildung, welche in breiter Zone den Keupersee umgürtete und ihr Material aus den durch allmälige Denudation entblöfsten, krystallinischen Gebirgszügen der südlichen und südöstlichen Küste bezog. Auch die einzelnen Glieder derselben lassen schon den allmäligen Rückgang des Meeres erkennen; leitend für die unterste Stufe, den Blasen- oder Coburger Sandstein sind noch die Reste eines Fisches, des bekannten Semionotus, für die folgenden Burg- oder Stubensandsteine aber die von Belodon, einem Crocodilier. Die Mergelfacies in der mittleren, besonders in der äufseren Zone dagegen stellt die normale Weiterentwickelung dar als Sedimentbildung am Grunde des Binnensees. Durch ihr Uebergreifen auch in der Randzone als sogenannte Zanclodonmergel läfst sich auch hier eine neu entstehende Depression mit Sumpfbildungen erkennen, die schliefslich zu einem erneuten Eindringen des Oceans und damit zu den marinen Ablagerungen des obersten Keupers, des Rhäts führt. Seine Fauna entwickelte sich nun nicht aus der älteren triassischen, innerhalb der germanischen Triasprovinz; ihre Entwickelung geschah vielmehr in dem offenen Ocean zu einer Zeit, als die Verbindung mit unserem Gebiete noch nicht da war. Mit diesem erneuten Eindringen des Meeres und der Einwanderung einer völlig neuen Fauna ist daher eigentlich der Beginn einer neuen Periode, der des Juras, zu datiren. Die rhätischen Bildungen innerhalb der germanischen Trias erscheinen daher als die Küstenzonen des vordringenden Jurameeres. Das unvermittelte Auftreten der oceanischen Bildungen des Lias spricht für ein ziemlich plötzliches, katastrophenartiges Einbrechen des Oceans über ungeheuer weite Strecken. — Seine Hauptentwickelung findet das Rhät in den Uferzonen; vorwiegend sind es feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine mit Zwischenschichten von grauem und fast schwarzem Thon; local erscheint eine als Bonebed bezeichnete Strandbildung, dessen Fauna noch echt triassisch ist. Die in den Sandsteinen enthaltene Flora nimmt schon eine Zwischenstellung zwischen der der Trias und der späteren jurassischen ein, während ihre Fauna eine echt marine Uferfauna ist mit Vorläufern der liassischen Typen. Auch ihrer petrographischen Zusammensetzung nach erscheinen sie als Bildung des Wassers und nicht des Windes.

Es folgen nunmehr die Ablagerungen der Juraperiode, das Ende der Keuperformation ist erreicht. „Was wir hier vorgeführt sehen, hat sich auf einem sehr beschränkten Gebiet unseres Planeten und in einem verhältnifsmäfsig kurzen Abschnitte unserer Erdgeschichte abgespielt, aber auch so giebt es uns einen Begriff von dem ununterbrochenen Wandel und Wechsel auf unserer Erdkruste, — es giebt uns einen Einblick in die Werkstätte der ewig schaffenden Natur.“ A. Klautzsch.

R. Pirotta und Augusto Albini: Beobachtungen über die Biologie der gelben Trüffel (Terfezia Leonis Tul.). (Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. 1900, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 4.)

Im Jahre 1876 wurde von Boudier und etwas später (1880 und 1885) von Rees festgestellt, dafs das Mycel der sogenannten Hirschtrüffel (Elaphomyces) mit den Saugwurzeln der Kiefern, unter denen sie wächst, in organischer Verbindung steht. Frank machte dann (1886) das gleiche für die echte Trüffel (Tuber) wahrscheinlich, indem er fand, dafs in der Nachbarschaft der Trüffeln sich reichlich Myceliumstränge im Boden vorfinden, die im Zusammenhang stehen mit den Mycorrhizen, d. h. den beständig von einem Pilzgewebe überzogenen Wurzeln der Eichen, Buchen und Hainbuchen. Eine weitere Entdeckung gelang Mattirolo, der in den Höhlungen von Tuber excavatum zahlreiche zu Strängen vereinigte Mycelfäden fand und einerseits nachwies, dafs diese Fäden aus dem Gewebe des Fruchtkörpers hervorgehen, andererseits feststellte, dafs Gebilde von genau derselben Beschaffenheit mit den Mycorrhizen der benachbarten Bäume in continuirlicher Verbindung stehen (vgl. Rdsch. 1887, II. 259).

Eine neue, lehrreiche Beobachtung haben nun die Verf. an der gelben Trüffel, Terfezia Leonis Tul., gemacht, die einer von Tuber und Elaphomyces verschiedenen, aber den letzteren näher als den ersteren verwandten Gruppe angehört.

Die Verf. fanden 1895 nicht weit von Porto d'Anzio (etwa 50 Kilometer südlich von Rom) einen neuen Standort der gelben Trüffel. Das Gelände ist sandig und trägt keine Baum- oder Strauchvegetation, aber reichlich krautartige Pflanzen. Unter diesen ist in grofser Menge eine sehr verbreitete Art des Sonnenröschens, Helianthemum guttatum Mill., besonders die Varietät inconspicuum Th., vertreten. Die Fruchtkörper der Terfezia finden sich nur da, wo diese Varietät des Helianthemums wächst.

Das gemeinsame Vorkommen von Trüffeln und Helianthemum war schon den alten Botanikern bekannt, und neuerdings hat Chatin über eine ähnliche Beobachtung berichtet, die von ihm aber, aufgrund der Thatsache, dafs Helianthemum guttatum einjährig ist, gegen die Annahme eines Zusammenhanges der Trüffeln mit den Mycorrhizen verwerthet wurde (vgl. Rdsch. 1894, IX, 672).

Die Verf. konnten nun feststellen, dafs die Zeit des Erscheinens und des Verschwindens der Fruchtkörper der Terfezia und die Dauer derselben in directer Beziehung steht zu der Zeit des Erscheinens und Verschwindens, sowie der Lebensdauer des Helianthemum guttatum.

Gräbt man gegen Ende März sorgfältig die Erde in der Nachbarschaft der Helianthemum-Pflanzen auf, die erst kürzlich entwickelt sind und ihre schön grünen Blattrosetten auf dem Boden ausgebreitet haben, so findet man noch keine Fruchtkörper der Trüffeln. Wenn man aber die Erde bis zu einer

Tiefe von 8 bis 20 cm genau untersucht, so findet man beständig unter den Helianthemum-Pflanzen cylindrische Körper von 4 bis 12 cm Länge und 1 bis 2 cm Dicke, die gerade oder gekrümmt, höckerig oder deutlich verzweigt sind und die Farbe des Sandes haben, so dafs sie aus festerem Sand zu bestehen scheinen. Diese von den Verf. „corpi speciali“ genannten Gebilde sind, besonders im trockenen Zustande, ziemlich hart und zerbrechlich und lassen beim Zerbrechen ein netz- oder bündelartiges Gerüst sehen, in dem man leicht zarte Würzelchen erkennt.

Zu einem etwas späteren Zeitpunkt, wenn das Helianthemum viel weiter entwickelt ist, findet man an denselben Stellen, aber in geringerer Tiefe und zuweilen aus dem Boden hervorschauend, die Fruchtkörper der Terfezia. Wenn man dann die Erde um sie herum mit gröfserer Sorgfalt entfernt, so bemerkt man, dafs diese Fruchtkörper immer mit dem obersten Ende der „Specialkörper“ zusammenhängen, die, wenn sie verzweigt sind, noch andere Fruchtkörper an den Enden ihrer Zweige tragen können.

Noch etwas später, gegen Anfang Juni, wenn die oberirdischen Theile des Helianthemum trocken zu werden beginnen, sind die Fruchtkörper der Trüffeln gröfstentheils wieder verschwunden. In der Erde aber bleiben die Specialkörper zurück, die auch mehr oder weniger häufig während des Zeitraums vom völligen Verwelken des Helianthemum bis zu seinem Wiedererscheinen im nächsten Frühling (d. h. von Mitte Juni bis Anfang April) anzutreffen sind.

Schon 1851 hatte Tulasne angegeben, dafs die Basis der Fruchtkörper von Terfezia Leonis und anderen Terfezia-Arten oft eine stumpfe Protuberanz trägt, und dies wurde von Frank, Fischer und Anderen wiederholt; alle aber sind der Ansicht, dafs es sich dabei um die Ansatzstelle des Fruchtkörpers auf dem Mycelium handele, während der „Specialkörper“ bisher den Beobachtungen der Botaniker entgangen zu sein scheint.

Wenn man die Terfezia-Fruchtkörper mitsammt dem Specialkörper, der sie trägt, aus der Erde nimmt, so werden auch einige Helianthemumpflänzchen mitgezogen, die mit ihren Wurzeln sowohl an dem untersten Theile der Trüffeln, wie an den Tragkörpern festsitzen.

Eine Untersuchung des Specialkörpers lehrt, dafs er aus zahlreichen, dünnen und verzweigten Wurzeln und einer grofsen Menge von Mycelfäden, die oft in Bündeln oder Bändern vereinigt sind, besteht; indem Wurzeln und Mycelfäden sich mit einander verschlingen, bilden sie ein Netz, durch dessen Maschen die Erdtheilchen festgehalten und zusammengeklebt werden. An der Oberfläche finden sich zahlreiche Fäden, die der Mehrzahl nach Wurzeln sind. Einige von ihnen lassen erkennen, dafs sie die unmittelbare Fortsetzung von Wurzeln bilden, die von den benachbarten Pflanzen des Helianthemum guttatum ausgehen, und die vergleichende Untersuchung hat gezeigt, dafs sie immer zu dieser Pflanze gehören.

Verfolgt man sorgsam die Mycelfäden des Specialkörpers, so kann man sich leicht überzeugen, dafs sie einerseits von dem Grunde des Fruchtkörpers der Terfezia ausgehen, andererseits den Specialkörper in jeder Richtung durchziehen und sich zu den Wurzeln des Helianthemum wenden, die sich mit ihm in dem Specialkörper vereinigen. Von der Oberfläche des letzteren aus dringen Mycelfäden in den Erdboden, wo sie entweder frei weiterwachsen oder, wenn sie mit jungen Helianthemumwurzeln in Berührung kommen, sich an sie anlegen, auf ihrer Oberfläche hinwachsen oder auch in sie eindringen und so „periradicale“ Mycelien bilden, die von den Verff. in einer ausführlicheren Arbeit noch näher behandelt werden sollen.

Die Mycelfäden, die den Fruchtkörpern angeheftet sind und in directer Verbindung mit ihrem Inneren stehen, ferner diejenigen, welche den Specialkörper durchziehen, sodann die, welche sich im Erdboden verbreiten, und endlich die, welche auf oder in den Helianthemumwurzeln verlaufen, stehen alle in organischem Zusammenhang und gleichen einander in ihrer Form, ihren Dimensionen, ihrem Bau und ihrer Färbung.

Die vorstehend mitgetheilten Befunde liefern den Beweis, dafs auch bei Terfezia, wie bei den früher untersuchten Trüffelgattungen Elaphomyces und Tuber, unmittelbare Beziehungen zwischen dem Pilz und der Phanerogame bestehen, denn das Mycel des ersteren tritt direct von dem Fruchtkörper her oder häufiger durch Vermittelung des Specialkörpers mit der Helianthemumwurzel in Verbindung. Während nun aber die Wirthpflanzen der früher untersuchten Tuberaceen Holzgewächse mit bleibenden Wurzeln sind, ist die von Terfezia Leonis eine kleine einjährige Pflanze von sehr kurzer Lebensdauer. Im ersteren Falle dauert das Pilzmycel auf den Wurzeln aus, im zweiten ist dies nicht möglich, da die Wurzeln absterben. Um aber dasselbe Ziel des Ausdauerns zu erreichen, dazu scheinen die von den Verff. aufgefundenen Specialkörper zu dienen. Die physiologischen Fragen, die sich an die Beziehungen zwischen den Tuberaceen und den Phanerogamenwurzeln knüpfen, wollen die Verff. in der ausführlichen Arbeit behandeln. F. M.

Hans Maurer: Erdmagnetische Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika. Mit einer Tafel. (Hamburg 1899.)

Seit Anfang 1896 sind in Dar-es-salam Beobachtungen der drei Elemente des Erdmagnetismus vorgenommen worden. Die Beobachtungen, sowie die rechnerische Verarbeitung des Materials geschah nach bekannten physikalischen Methoden, so dafs in einem Referate, welches sich in erster Reihe mit den Ergebnissen beschäftigen soll, hierauf nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Leider ist der Zeitraum zu kurz, um aus ihm brauchbare Werthe der Säcularvariation zu bestimmen. Der Verf. giebt daher dem Wunsche Ausdruck, dafs es sich bald verwirklichen lassen möge, die magnetischen Untersuchungen in Dar-es-salam mit Registrirapparaten fortzuführen, um zu besser fundirten und reichlicheren Resultaten zu gelangen, als es

mit Einzelablesungen möglich war. Von besonderem Interesse dürfte die Frage sein, ob der hohe Werth der Säcularvariation der Declination, welchen die letzten drei Jahre für das Gebiet gezeigt haben, weiter bestehen bleibt, und ob sich die grofsen Unterschiede mit den Erscheinungen auf der benachbarten erdmagnetischen Station in Mauritius für die Folge in derselben Gröfse erhalten werden. Bildet man für die Zeit, aus welcher reichlicheres Beobachtungsmaterial vorliegt, nämlich Juni 1898 bis Februar 1899, die Mittelwerthe der drei Elemente und die daraus sich ergebenden Werthe der Totalintensität und der verticalen Componente, so erhält man folgende Werthe:

Monat	Westliche Declination	Südliche Inclination	Intensität in C. G. S. Einheiten		
			Total	Horizontal	Vertical
1898 Juni . .	8° 20,90′	36° 53,1′	0,36243	0,28988	0,21753
1898 Juli . .	19,56	56 2	278	997	800
1898 August.	18,09	56,8	254	974	791
1898 Sept. .	17,91	58,3	270	974	811
1898 Oct. . .	17,69	58,1	249	962	800
1898 Nov. . .	16,78	58,3	217	931	779
1898 Decemb.	15,94	57,1	224	948	776
1899 Januar .	14,76	37° 0,6	269	962	832
1899 Februar	13,52	1,4	263	952	835

Nimmt man für 1900,0 die Werthe $\delta = 8^\circ 3{,}99' W$, $H = 0{,}28934$ an und setzt $J = 37^\circ 8{,}7' S$, so erhält man für 1900,0 für die Totalintensität 0,36298 und für ihre Componenten in den Richtungen

des astronomischen Meridians . . 0,28648
des Breitenkreises 0,04060
und des Lothes 0,21918

G. Schwalbe.

E. Rutherford: Durch Einwirkung von Thorverbindungen hervorgebrachte Radioactivität. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 161.)

Am Schlusse seiner Mittheilung über die an Thorverbindungen beobachtete „Emission“ (s. Rdsch. 1900, XV, 139) hatte Herr Rutherford bereits erwähnt, dafs die Thorverbindungen unter Umständen die Fähigkeit besitzen, temporäre Radioactivität an allen in der Nähe befindlichen Substanzen hervorzurufen. Diese interessante Erscheinung hat er nun eingehend untersucht und dabei constatirt, dafs eine radioactiv gemachte Substanz sich bezüglich ihrer photographischen und elektrischen Wirkungen verhält, als wäre sie mit einer Schicht von Uran oder Thorium bedeckt. Aber während die von diesen Stoffen ausgesandten Strahlen gleichmäfsig durch sehr lange Zeiten (eine factische Grenze ist bisher auch nach Jahren nicht festgestellt worden) ausgegeben werden, ist die Intensität der erregten Radioactivität nicht constant, sondern nimmt allmälig ab; bereits 11 Stunden nachdem der Körper aus der Nähe des Thoriums gebracht worden, ist die Radioactivität auf die Hälfte gesunken. Ferner zeichnet sich die hier zu behandelnde Strahlung dadurch aus, dafs sie durchdringender ist als die ähnlichen Strahlen des Uraus, Thors, Radiums und Poloniums.

Entdeckt wurde diese Strahlung, als zwei isolirte Metallplatten in einem Bleikasten sich gegenüberstanden, die eine mit dem positiven Pol einer Batterie verbunden und mit einer Schicht Thoroxyd bedeckt war, während die andere mit dem Elektrometer verbunden war. Wurde nun nach längerer Zeit die mit Thorium bedeckte Platte entfernt und durch eine nicht active Metallplatte ersetzt, so zeigte sich zwischen den Platten ein elektrischer Strom, der langsam abnahm und nach einigen Tagen verschwunden war. Durch Einführung von Thoroxyd konnte der Versuch wieder neu begonnen werden. Eine sorgfältige Prüfung der zweiten Platte zeigte, dafs sie nicht mit Thoriumpulver, das von dem Thoroxyd aufgestiegen sein könnte, bedeckt war; trotzdem machte sie die Luft leitend, als wäre sie mit einer dicken Schicht Thoroxyd bedeckt. Abreiben der Platte mit Sand oder Schmirgelpapier zerstörte zum grofsen Theil ihre Radioactivität, die sich auch entwickelte, wenn das Thoroxyd der ersten Platte mit 30 Schichten von Propatriapapier bedeckt war, so dafs ein Verstäuben ganz ausgeschlossen war. War die mit Thorium bedeckte Platte negativ geladen, so dafs die andere positiv geworden, so konnte diese nicht mehr radioactiv werden. Wenn auch alle untersuchten Thorverbindungen diese Radioactivität hervorrufen konnten, so gab das Oxyd die besten Wirkungen und wurde daher zu den meisten Versuchen verwendet. Mehrstündiges Erhitzen des Oxyds auf Weifsgluth konnte auch diese Fähigkeit zum grofsen Theile vernichten.

Die Intensität der in der beschriebenen Weise erregten Strahlung wurde elektrisch gemessen an der Stärke der Leitung, die sie der Luft ertheilte, bezw. an der Intensität des Stromes zwischen zwei isolirten Platten oder concentrischen Cylindern. Will man die inducirte Radioactivität auf einen bestimmten Leiter beschränken, so mufs dieser negativ geladen werden, während alle anderen Körper positiv sind. Will man aber alle Körper in der Nähe der Thorverbindung radioactiv werden lassen, dann braucht man kein elektrisches Feld. Zur Untersuchung des Phänomens wird man zweckmäfsig die Wirkung concentriren, was mit einem isolirten, negativ geladenen Metalldraht in einem Metallkasten am besten ausführbar ist.

In einem interessanten Verhältnifs steht die an festen Körpern inducirte Radioactivität zu den „Emanationen“, die der Verf. früher untersucht hat (vgl. S. 139): Alle untersuchten Thorverbindungen machen die Körper radioactiv und geben die „Emanation“, aber in verschiedenem Grade, und je stärker die Emanation, desto stärker die inducirte Radioactivität. Durch Papier und dünne Metallschichten gehen beide hindurch; ein Luftstrom entfernt die Emanation und vermindert die inducirte Radioactivität; erhitztes Thoroxyd, das wenig Emanation giebt, giebt auch wenig inducirte Radioactivität; dem stark radioactiven Uran fehlt die Emanation und die Fähigkeit, Radioactivität zu induciren. Zweifellos ist also die Radioactivität in gewissem Grade von der „Emanation“ oder von etwas, das diese begleitet, abhängig, rührt jedoch nicht her von der directen Wirkung einer Strahlung des Thoroxyds.

Erwiesen wird diese letztere Behauptung ganz entschieden durch die Verschiedenheiten der Absorption in verschiedenen Stoffen und in der Luft, welche die directen Strahlen der Thorverbindungen und die durch sie veranlafste Radioactivität zeigen. Nicht minder stellen sich Differenzen heraus in der verschiedenen Dauer der Wirkungen; besonders lassen sich diesbezüglich grofse Unterschiede zwischen der Emanation und der Radioactivität feststellen. Der zeitliche Verlauf der Radioactivität in einem abgeschlossenen Raume, die Beziehung derselben zur elektromotorischen Kraft des Feldes, die Wirkung des Gasdruckes, wie der Natur der Gase und der Einfluls chemischer und mechanischer Einwirkungen auf die Platten wurden vom Verf. näher untersucht. Sie führten ihn zu folgenden Schlufsergebnissen:

„Alle untersuchten Thorverbindungen erzeugen Radioactivität auf allen in der Nähe befindlichen Substanzen, wenn alle ungeladen sind. Bei geladenen Leitern wird die Radioactivität nur auf dem — geladenen Körper hervorgerufen. In starken elektrischen Feldern kann die Radioactivität auf der Oberfläche eines dünnen Drahtes concentrirt werden. Thoroxyd ist das wirksamste unter den Thorverbindungen in der Erzeugung der Radioactivität; es verliert aber diese Fähigkeit, wenn es mehrere Stunden stark erhitzt wird.

Die Fähigkeit, Radioactivität hervorzurufen, steht in innigem Zusammenhang mit der Anwesenheit der „Emanation“ von Thorverbindungen und ist in irgend einer Weise von ihr abhängig.

Die auf den Körpern erregte Strahlung ist homogeu und von durchdringenderem Charakter als die Strahlen von Thorium und Uran. Die Strahlung ist auf die Oberfläche der Substanz beschräukt und nicht abhängig davon, ob der Körper ein Leiter oder Nichtleiter ist, sowie von der Beschaffenheit seiner Oberfläche.

Die Stärke der ausgesandten Strahlen uimmt mit der Zeit in geometrischer Progression ab und sinkt auf die Hälfte ihres Werthes in etwa 11 Stuuden. Das Schwinden der Intensität ist uuabhängig vom Zustande der Concentration der Radioactivität oder von der Natur der Substanz.

Die Gröfse der inducirten Radioactivität nimmt zuerst uahezu proportional der Expositionszeit zu, aber bald strebt sie einem Werthe zu, bei dem die Intensität der Strahlung nur sehr wenig mit zunehmender Expositionszeit wächst. Die Menge der inducirten Radioactivität, die in einer bestimmten Zeit auf einem Leiter erzeugt wird, hängt von der Potentialdifferenz zwischeu den Elektrodeu ab und strebt einem constanten Werthe für grofse elektromotorische Kräfte zu.

Die Stärke der Radioactivität ist unabhängig vom Druck des Gases, ausgenommen bei niedrigen Druckeu, wo der Betrag auf dem — geladenen Leiter mit dem Drucke abnimmt. Der Betrag wird nicht sehr davon beeinflufst, ob das Gas Wasserstoff, Luft oder Kohlensäure ist.

Eine Gewichtszunahme konnte an dem Körper, den man radioactiv machte, nicht beobachtet werden. Die Strahluug eines radioactiv gemachten Platindrahtes wurde nicht bedeutend verändert, wenn man ihu in eine Flamme, in warmes oder kaltes Wasser oder Salpetersäure brachte. Salzsäure und Schwefelsäure entfernten hingegeu die Radioactivität schnell vou seiner Oberfläche; wurde die Lösung dann verdampft, so liefs sie deu activeu Theil zurück.

Die Erscheinungen der inducirten Radioactivität lassen sich nun auf drei verschiedene Arteu erklären. Man kann aunehmen, dafs die Radioactivität herrührt: a) von einer Art Phosphorescenz, die in der Substauz durch die Thorstrahlen erregt wird; b) vou einer Ablagerung der + Gasioncn, die in dem Gase durch die „Emanation" erzeugt worden; c) vou der Ablagerung von Theilchen eines radioactiven Stoffes, die von den Thorverbinduugeu ausgesandt werden.

Die Hypothese, dafs die Strahlung eine Art von Phosphorescenz ist, kann die beobachteten Resultate nicht erklären, denn die Substanzen werden radioactiv aufserhalb der Einfallstellen der Strahlen, und die Radioactivität kanu auf der — Elektrode concentrirt werden. Die Frage, ob die inducirte Radioactivität von der Ablagerung eines fremdeu Stoffes an den Körpern herrührt oder von der Wirkung der + Ionen, die im Gase erzeugt werden, oder von einer Combination beider, läfst sich aus den experimentellen Belegen schwer entscheiden. Die Theorie, dafs die von der „Emanation" erzeugteu + Ionen für die Radioactivität verantwortlich sind, scheint auf den ersten Blick viele von den Ergebuissen zu erklären. Da nämlich die radioactiven Partikel der Emanation sehr klein sind, mufs die Intensität der Strahlung iu ihrer Nähe sehr grofs sein; und infolge hiervon können die Ionen nicht nur erzeugt, sondern die Ladungen au den Ionen auch in heftige Schwingungen versetzt werden; diese + Ionen würden dann zur negativen Elektrode geführt werden und allmälig die Energie ihrer Schwingung durch Strahlung in den Raum zerstreuen. Nach dieser Theorie ist es aber schwierig, die Aeuderung der Radioactivität mit dem Drucke zu erklären. Bei niedrigen Drucken zeigen die Versuche, dafs die gesammte erzeugte Radioactivität ziemlich dieselbe ist wie bei atmosphärischem Druck, aber die — Elektrode erhält nur eineu geringen Bruchtheil der radioactiven Theilchen. Nach der Theorie, dafs die radioactiven Partikel + Ionen sind, müssten wir erwarten, dafs sie im starken Felde sämmtlich zur — Elektrode geführt werden. Ein andcrer Versuch über die Aenderung der Radioactivität mit dem Abstande stimmt gleichfalls nicht gut mit dieser Auffassung. Die Stärke der Radioactivität war factisch dieselbe, mochte der Abstaud vou der radioactiven Oberfläche 3 mm oder 3 cm betragen. In dem letzteren Falle ist aber die Zahl der von der „Emanatiou" erzeugten + Ionen viel gröfser als im ersteren; der Betrag der Radioactivität bleibt jedoch unbeeinflufst.

Die (dritte) Theorie, dafs die Radioactivität von einer Ablageruug radioactiver Theilcheu aus den Thorverbiudungeu herrührt, liefert eine allgemeine Erklärung aller Ergebnisse; eine Schwierigkeit liegt jedoch darin, einen befriedigenden Grund dafür zu fiuden, dafs die Theilchen die + Ladung aunehmen, die sie besitzeu müsseu, damit sie in einem elektrischen Felde zur — Elektrode bewegt werden. Wenn wir anuehmen, dafs die radioactiven Partikel von den Thorverbindungeu in gleichförmigem Grade emittirt werden, unabhängig von der Beschaffeuheit und dem Druck des Gases, müfsten wir erwarten, durch die Diffusion der Theilchen dieselbe Gesammtmenge von Radioactivität in einem Gefäfs verbreitet zu erhalten, die durch die Concentration aller radioactiven Theilchen auf der — Elektrode erhalten werden kann; und diese Menge müfste unabhängig sein vou dem Druck und der Natur des Gases, vorausgesetzt, dafs es nicht auf das Thorium eiuwirkt. Einige Versuche scheinen auf den Schlufs hinzuweisen, dafs die radioactiven Partikel nicht geladen sind, bis sie in das Gas hineindiffundiren, dafs sie aber im Laufe der Zeit eine + Ladung annehmen. Eine mögliche Erkläruug hierfür ist, dafs die + Ladung erhalten wird durch die Diffusion der Ioueu zur Oberfläche der Theilchen. Da Grund vorhanden ist zu der Meinung, dafs in eiuem elektrischen Felde die — Ionen in den meisten Fällen sich schneller bewegen als die + Ionen, ist stets ein Ueberschufs von + Ionen im Gase zugegen, uud die Partikel in dem Gase streben positiv geladen zu werden. Nach dieser Annahme ist die Abnahme des Betrages der Radioactivität au der — Elektrode bei niedrigeu Drucken von der Thatsache bedingt, dafs keine ausreichende Zahl von Ionen im Gase vorhanden ist, um die Partikel zu laden, die daher nach deu Seiteu des Gefäfses diffundireu."

F. J. Micheli: Ueber den Einfluſs von Oberflächenschichten auf das Kerrsche magneto-optische Phänomen. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. I, S. 542.)

Seitdem Kerr (1878) die wichtige Entdeckung gemacht, dafs das von den Seiten oder vou den Polflächen eines Magneten reflectirte Licht eine Drehung seiner Polarisationsebene erleidet, siud durch eine Reihe vou Beobachtern über dies iuteressante Phäuomen kurz folgende Thatsacheu festgestellt. Geradlinig polarisirtes Licht, welches von einem unmagnetischen Metallspiegel unter irgend einem Einfallswiukel reflectirt wird, bleibt geradlinig polarisirt, wenu die Polarisationsebene des einfallenden Lichtes iu der Einfallsebene liegt oder seukrecht dazu steht; daun liegt auch die Polarisationsebene des reflectirten Lichtes in oder seukrecht zu der Einfallsebene. Wenn nun ein Spiegel aus maguetisirbarem Metall (Fe, Ni, Co) augewendet wird, so tritt bei Magnetisiruug desselben Erhellung des Gesichtsfeldes ein, wenn die Nicols vorher gekreuzt waren. Diese Aufhellung kanu als eine durch die Magnetisirung erzeugte Drehung der Polarisationsebene angeseheu werden, deren Richtung und Betrag sowohl vom Einfallswiukel wie von der Stelluug der Polarisationsebene des eiufallenden Lichtes gegen die Eiufallsebene (ob parallel oder seukrecht) abhängt.

Für „äquatoriale" Magnetisirung (d. h. wenn die Kraftlinieu parallel der Oberfläche des Spiegels und parallel der Einfallsebene verlaufen) faud mau bei Eisen folgendes: Ist das Licht parallel zur Eiufallsebene polarisirt, so ist der Siun der Drehung für alle Einfalls-

winkel der nämliche, und zwar der Richtung der Ampèreschen Molecularströme des reflectirenden, magnetischen Spiegels entgegengesetzt. Steht dagegen die Polarisationsebene senkrecht zur Einfallsebene, so ist der Sinn der Drehung demjenigen der Ampèreschen Molecularströme gleich für Einfallswinkel von 0° bis etwa 80°, wechselt dann aber und ist von 80° bis 90° dem Sinne der Ampèreschen Molecularströme entgegengesetzt. Dieser „kritische" Einfallswinkel wird von den verschiedenen Beobachtern nicht übereinstimmend angegeben; von der Stärke der Magnetisirung hängt er nicht ab. Verf. hat daher im Leipziger physikalischen Institut festzustellen gesucht, ob der Werth dieses kritischen Einfallswinkels bei Stahl, Nickel und Kobalt durch Oberflächenschichten beeinflufst wird; gleichzeitig wollte er prüfen, ob bei möglichst reinem Spiegel die Erscheinungen sich durch die vorhandenen Theorien darstellen lassen.

Die Versuche und die an dieselben geknüpften theoretischen Betrachtungen ergaben: 1. Der kritische Einfallswinkel wird durch Verunreinigung des Spiegels bei Stahl, Nickel und Kobalt kleiner. 2. Man kann die magnetooptischen Erscheinungen bei Nickel und Kobalt auch an möglichst reinen Spiegeln nicht durch eine Constante darstellen und sie geben auch bei Benutzung zweier Constanten Differenzen, die erst erklärt werden und sich annähernd quantitativ berechnen lassen, wenn man annimmt, dafs der Spiegel nicht gleichmäfsig magnetisirt ist. 3. Der Vergleich der Beobachtung mit der so erweiterten Theorie ergiebt, dafs die äquatoriale Magnetisirung für Ni und Co an ihrer Oberfläche etwas geringer ist als in ihrem Innern; die Dicke dieser Oberflächenschicht braucht beim Nickel nur von der Gröfsenordnung $^1/_{15}$ der Wellenlänge des Lichtes in Luft zu sein, beim Kobalt nur von der Gröfsenordnung $^1/_{50}$ der Wellenlänge.

Ch. Fabry und A. Perrot: Neue Lichtquelle für die Präcisionsspectroskopie. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 406.)

Die Spectrallinien, welche das Licht der verschiedenen Stoffe giebt und deren Wellenlängen für die strahlenden Substanzen charakteristisch sind, entsprechen wohl niemals einzelnen Strahlen, sondern einer je nach der Breite der Linien mehr oder weniger grofsen Zahl benachbarter Strahlen; für die genaue Messung der Wellenlängen bietet die Breite der Linien ein grofses Hindernifs. Wollte man, um diese Schwierigkeit zu beseitigen, die Mitte der Linien als bezeichnend annehmen, so wäre dieses Auskunftsmittel bei den vielen Umständen, welche auf die Breite und die Verschiebung der Linien von Einflufs sind, ohne Werth. Es ist daher von grofser Wichtigkeit, bei der Präcisionsspectroskopie Lichtquellen anzuwenden, welche möglichst feine Linien gehen und jede fremde Beimenguug ausschliefsen; dabei müssen sie die Verwendung auf eine möglichst grofse Zahl von Stoffen gestatteu. Dieser Aufgabe werden nun die elektrischen Entladuugen zwischen Polen, die aus den zu untersuchenden Metallen bestehen, in einfachster Weise gerecht; aber die Funkeuentladungen bieten wegen ihrer kurzen Dauer und der hohen Temperatur Schwierigkeiten, die im elektrischen Lichtbogen zurücktreten. Die Linien, die man gewöhnlich vom Bogen erhält, haben aber noch eine sehr beträchtliche Breite, und erst wenn man den Bogen im Vacuum erzeugt, werden die Liuien so fein, dafs sie für Präcisionsmessungen sich eignen.

Die Verff. haben dieses Ziel durch den nachstehenden Apparat zu erreichen vermocht: Die heiden zu untersuchenden Metallstücke werden mit den Polen einer Accumulatorbatterie (60 V) verbunden; das eine Stück ist mit einer elastischen Platte verbunden, welche dauernd schnelle Oscillationen ausführt und dadurch abwechselnd Berühruug und Trennuug der beiden Metalle veraulafst, welche einen intermittireuden Lichtbogen erzeugen. Die durch einen Elektromagueten veranlafsten Oscillationen erfolgen so schnell, dafs der Bogen continuirlich erscheint. Die Vorrichtung ist von einem festen Kasten umgeben, in dem ein Vacuum sich leicht herstellen läfst. Meist genügt es, dafs der positive Pol aus dem Metall hesteht, dessen Spectrum man untersuchen will; für die leicht schmelzenden Metalle empfiehlt sich die Anwendung einer Legirung.

Die Spectra, die man so erhält, sind fast identisch mit denen des elektrischen Bogens, nur sind sie noch einfacher. Vom Cadmium z. B. erhält man im sichtbaren Spectrum nur die vier von Michelson gemessenen Linien, während die zahlreichen anderen Linien fehleu. Manche Linien der gewöhnlichen Spectra verblassen, wenn der Druck abnimmt. So zeigt z. B. das Silber, wenn der Bogen in Luft unter Atmosphärendruck erzeugt wird, neben der schönen, grünen Linie $\lambda = 546{,}55\ \mu\mu$ eine sehr intensive $\lambda = 547{,}16\ \mu\mu$, welche im Vacuum fast verschwunden ist. Die gelhe Kupferlinie $\lambda = 578{,}21\ \mu\mu$ ist eine Doppellinie und die Componente geringerer Brechbarkeit verblasst bedeutend bei niedrigen Drucken. Das im Vacuum erzeugte Licht giebt Spectra aus sehr feinen Linien. Das Spectrum des Silhers z. B. besteht hauptsächlich aus den beiden schönen, grünen Linien ($\lambda = 546{,}55\ \mu\mu$ und $\lambda = 520{,}91\ \mu\mu$). Diese Linien sind einfach, wie die Mehrzahl der Linien, welche Verff. an anderen Metallen gemesseu haben. Ueber die Methode und die Ergebnisse dieser Messungen sollen demnächst weitere Mittheilungen gemacht werden.

L. Mader: Mikrophonische Studien am schallleiteuden Apparate des menschlichen Gehörorganes. (Wiener akademischer Anzeiger 1900, S. 39.)

Bei der im physiologischeu Institut zu Wien ausgeführten Untersuchung, über welche zunächst nur ein kurzer, vorläufiger Bericht veröffentlicht ist, wurde ein passend geformtes Mikrophon an verschiedenen Stellen des Trommelfelles, der Gehörknöchelchen und der Schädelknochen eines Leichenkopfes angelegt, während Schallwellen durch den äufseren Gehörgang eindrangen, oder eine vihrirende Stimmgabel mit dem Schädel in Berührung stand. Die Stärke des telephouisch gehörten Schalles kann unter Umständen ein Mafs für die Lebhaftigkeit der Schwingungen des schallleitenden Organes abgeben.

Erst wurden die Bewegungen der verschiedenen Quadranten des Trommelfelles bei Eiuwirkung von Touwellen, sowie bei Einwirkung von knallartigen Geräuschen studirt, sodann die Bewegungen desselben in den verschiedenen Strecken eines Radius. Ferner ward die Bewegung der Gehörknöchelchen und einzelner Antheile derselben einer eingeheuden Prüfuug unterzogen, wobei sich zeigte, dafs man auch die menschliche Sprache bei gewöhnlicher Stärke ganz wohl hörte und verstand, wenn gegen das Leichenohr gesprochen wurde und das Mikrophon an die Steigbügelplatte oder ein anderes Gehörknöchelchen angelegt war. Am besten war die Wirkung vom langen Ambofsfortsatz aus.

Die Schallleitung durch die Schädelknochen ergab sich als für das Hören bedeutungsvoller, als man sich vorzustellen pflegt, und die Kräfteübertragung der Schallwellen um so bedeutender, je compacter die Knochenmasse ist.

Legt man das Mikrophon von der Lahyrinthhöhle aus au die Steigbügelplatte an und leitet den Ton durch einen vor dem Gehörgang endenden Schlauch dem Ohre zu, so wird der telephonische Eindruck bedeutend vermindert, wenn man das Trommelfell durchtrennt, wie zu erwarten war. Legt man aber das Mikrophon hart neben der Steigbügelplatte an den Knochen und macht den gleichen Versuch, so zeigt sich eine Erhöhung des telephonischen Effectes infolge der Durchtrennung des Trommelfelles — ein Versuch, der die Bedeutung des schallleitendeu Apparates illustrirt.

C. J. Constantinesco: Der Fall eines Triton vulgaris var. taeniatus. (Bull. soc. des sciences de Bucarest. An. VIII, p. 3.)

Verf. beobachtete hei einem Individuum der genannten Species von 8 cm Länge zwei wohl entwickelte Müllersche Gänge, welche durch ein Mesorchium an der Wirbelsäule und den Nachharorganen befestigt waren und in ihrem Aeufseren durchaus an Oviducte erinnerten. Sie wareu jedoch von Sperma erfüllt, welches durch eine Anzahl von Kanälen von den Hodeu aus in dieselhen entleert wird. Auch die Hodeu, aus drei lappigeu Massen hestehend, erinnerten äufserlich an Ovarien. Es liefs sich jedoch kein Hermaphroditismus — wie es hisher nur einmal von Tr. taeniatus heschriehen ist — constatiren. Auch war die Verhindung der Hoden mit den Wolffschen Gängen die gewöhnliche. Verf. weist darauf hin, dafs hisher nur hei einer Amphihienart — Alytes ohstetricans — ein Functioniren des Müllerscheu Ganges im männlichen Geschlecht heohachtet wurde. Auch in diesem Falle dient derselhe als vas deferens. Es ist von Iuteresse, dafs der hier heohachtete Ausnahmefall sich dem normalen Verhalten bei Alytes im allgemeinen anreiht. Nur hleiben die Müllerschen Gäuge hei Triton — im Gegensatz zu Alytes — his zur Cloake getrennt und nehmeu nicht die Mündung der Ureteren auf.

R. v. Hanstein.

L. Jost: Die Theorie der Verschiehung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. (Botanische Zeitung. 1899, Abth. I., S. 193.)

S. Schwendener: Die Schumannschen Einwände gegen meine Theorie der Blattstellungen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 895.)

Gegen die Schwendenersche Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck hatte vor kurzem K. Schumaun Eiuwände crhohen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 634). Auch Herr Jost spricht sich in der vorliegenden Ahhandlung gegen dieseu Theil der Schwendeuerscheu Blattstellungslehre aus. Aehnlich wie Schumaun hat auch er zu seiner Nachuntersuchung hauptsächlich Objecte gewählt, die von Schwendener selhst als Beispiele henutzt wurden, nämlich Sprosse vou Coniferen und Blütheuköpfe von Compositeu, und kommt aufgrund seiner Untersuchungen zu dem gleichen Resultate wie Schumann, dafs uämlich Verschiehungen der gedachteu Art überhaupt nicht existiren. Bei der Entwickelung der Sprosse sollen vielmehr die Seitenorgaue stets in derselhen relativeu Lage zu einander bleihen, so dafs also uachträgliche Divergenzänderungeu der angelegteu Glieder nicht mehr eintreten könnten. Nach Verf. erfolgt die Streckung eiuer mit Anlageu von Seitenorgauen hesetzten Axe so, dafs alle ihre eiuzelnen Punkte unter einander und mit der Streckungsrichtung parallel aus einander rücken, wie das schon C. de Candolle ausgesprochen hatte. Dahei müssen danu eutweder die Seitenorgane in toto oder nur hasale Theile von ihnen mit dem Wachsthum der Axe gleicheu Schritt halten. Die Axe, die in ihrer Jugend lückenlos einander berührende Ausgliederuugeu trug, kann nach Verf.'s Ansicht auch im erwaehseneu Zustande keine Stammoherfläche erhalten haben, sie mufs vielmehr mit einer Berindung vou Blatthaseu versehen sein, wie dies hei den Coniferen ja auch thatsächlich in Erscheinung tritt. Herr Jost schliefst seine Arbeit mit dem, von seinem Standpunkte aus hetrachtet, auch ganz logischen Satze, dafs, wenu zur Zeit keiue Objecte hekannt siud, an deneu Verschiehungeu in der Art auftrcten, wie sie Schweudeuer angeuommen hatte, offeuhar auch keine Theorie zur Erklärung derselheu nothwendig sei.

Die Ahhandlung des Herrn Schwendener, die im wesentlichen schon vor Erscheinen der Jostschen Arbeit niedergeschrieben war, wendet sich in ausführlicherer Darstellung nur gegen die Angriffe Schumanns, während die nicht schon herührten Einwenduugen Josts in eiuem kürzeren Nachtrag hehandelt werden. Herr Schwendener macht zunächst auf eine Auzahl eigenartiger Annahmeu und Gesichtspunkte Schumanns aufmerksam, die heweisen, dafs derselhe in geometrischen und allgemein theoretischen Fragen völlig unklare Vorstellungen besitzt. Sodauu geht Verf. näher auf die Beobachtungen ein, die Schumann über Verschiebnngen an wachsenden Pflanzensprossen angestellt hat. Die angewandte Methode hefriedigt Herrn Schwendener in keiner Weise, denn aufgrund derselhen widerspreche Schumann Beobachtungen des Verf., die dieser nach wie vor für völlig sichergestellt ansehe, uud hestreite andererseits Dinge, die mathematisch ahsolut feststehen und durch Messungen weder bewiesen noch widerlegt werden könuen.

Als Gegenstück zu den Messungen Schnmanns stellt Herr Schwendener einige noch nicht veröffentlichte Beobachtungen zusammen, die sich auf Triebe von verschiedeneu Couiferenarten heziehen. Sie ergehen sämmtlich, dafs dio jungen Blattaulagen in den Knospen eine dem Grenzwerth der Blattstellungsreihe nähere Divergenz zeigen als die Blätter am gestreckten Sprofs. Aber wenn auch bei einigen anderen Ohjecten sich Verf. früher getäuscht hahen sollte, so kommt dies für die Theorie der Dachstuhlverschiebungen gar nicht inhetracht. Diese ist in streng mathematischer Weise aufgehaut, so dafs Beohachtungen an einzelnen Pflanzen nur Beispiele für hestimmte Fälle lieferu, aber mit der Beweisführung in gar keinem Zusammenhang stehen.

Schumanu bezeichnete den einleitendeu Satz des Verf., „dafs im Laufe der Entwickelung eines Stammorgans nud seiuer seitlichen Sprossungen Verschiehungeu stattfinden müssen", als Prämisse, was gänzlich ungerechtfertigt ist. In diesem Satze hat Verf. einfach seiue Ansicht ausgesprocheu, die ihm Veranlassung gab, die fragliche Verschiehungeu uäher zu studiren. Hierhei ging Schwendener zunächst von der Voraussetzung aus, die Querschnittsform der Organe sei kreisförmig und ihre Auordnung auf der cylindrisch gedachten Stammoherfläche entspreche einem regelmäfsigeu Spiralsystem. Das war die erste Prämisse des Verf. Uud damit war die Frage auf das Prohlem des Dachstuhls mit nugleich geneigteu Sparreu zurückgeführt. Die mathematische Untersuchung der Veränderungen, die ein solcher Dachstuhl erfährt, ergab sodann, dafs der Giebel desselhen bei Vergröfserung des Umfanges sich in schiefer Richtung senkt und dafs im weiteren Verlaufe des Breitenwachsthums immer höher hezifferte Coutactzeilen als Dachstuhlsparren fungiren. Die Orgaue beschreiheu hierhei eine Zickzacklinie; ihre Divergenzen nähern sich mehr nnd mehr dem Grenzwerth des Spiralsystems. Denkt mau sich die Kreise wachsend, so kanu uuter Umständen die Seukung iu eiue Hebung übergehen; die seitlichen Verschiehungen aher hleihen unveräudert. Von den starren Kreisen ist dann Verf. zur elliptischen Querschnittsform, zuletzt zu plastischen Organeu ühergegangeu, welche letztere stets nach drei Richtungen Contactlinien bildeu. Hier war also ein Dachstuhl mit drei Sparren gegeben. Auch iu diesem hesouderen Falle resultirt bei vorwiegender Vergröfserung des Umfauges eiue allmälige Annäherung der Divergenzeu an deu Grenzwerth, es treten dahei aher kleiuere, mathematisch unbestimmhare Oscillationen nach rechts uud links auf. Verf. zeigtc uun, dafs auch die langsame Gröfsenahnahme der Orgaue zu übereinstimmendeu Stellungsänderungeu führeu mufs. Schumanu verkenut die Bedeutung der Schwendenerschen Dachstuhltheorie und die Art der Begründung vollständig, weun er dieselbe dadurch widerlegen zu köuuen glaubt, dafs er eutwickelungsgeschichtliche Beohachtungen des Verf. bezweifelt oder für unrichtig er-

klärt. Solche Probleme können überhaupt nicht durch Beobachtungen, sondern nur durch geometrische und mechanische Erwägungen gelöst werden. Im übrigen hält Herr Schwendener auch die Richtigkeit seiner entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen Schumann gegenüber durchaus aufrecht.

Den Begriff „Verschiebung" interpretirte Schumann in der Weise, dafs er annahm, Verf. habe damit sagen wollen, dafs die Organe über die Oberfläche ihrer tragenden Axen leicht und bequem gleiten können. Diese Annahme Schumanns ist aber irrthümlich. Die Ansicht des Verf. war immer, dafs die Organe, die ja mit der Tragaxe verwachsen sind, auf dieser festsitzen. Wenn sie seitlich verschoben werden, so erfährt eben die Tragaxe eine entsprechende Torsion.

Auch die von Schumann für das Fehlen von Druck zwischen den sich berührenden Organen angeführten Gründe werden von Herrn Schwendener zurückgewiesen. Schumann stellt sich nämlich offenbar vor, dafs wachsende Organe einem vorhandenen Drucke blofs elastisch nachgeben, und, sobald der Druck aufhört, nach Art eines Gummiballes zurückschnellen. Nach Verf. lassen sich wachsende Organe dagegen eher mit plastischem Thon als mit elastischem Gummi vergleichen.

Die Bedenken, welche Schumann gegen die Genauigkeit der Figuren aussprach, mit denen Verf. die Divergenzänderungen verauschaulicht hat, wie sie infolge allmäliger Gröfsenabnahme der Organe eintreten müssen, beweisen, dafs von ihm die eigentliche Kernfrage des Problems nicht verstanden ist. Die von Schumann gerügten Ungenauigkeiten betreffen nebensächliche Dinge, die für die zu lösende Aufgabe ohne alle Bedeutung sind.

Als ganz unhaltbar bezeichnet Verf. ferner den Schumannschen Satz, dafs „die Tragaxe der Pflanzen, welche stets in ihren Organsystemen die Zeilen nach den Zahlen der Hauptreihe angeordnet aufweisen, von einer Form sein mufs, welche andere Anreihungen vollkommen ausschliefst". Eine solche Form sei undenkbar. Die Blattstellung der Blüthenköpfe, Tannenzapfen etc. häufig überhaupt nicht von der Form der Tragaxe, sondern nur von den Stellungsverhältnissen des zugehörigen Stieles und von den Anschlüssen ab. An Köpfen von gleicher Form können demzufolge aufser der Hauptreihe die verschiedensten Nebenreihen vertreten sein.

Verf. hebt alsdann noch einmal einen Zusammenhang hervor, den Schumann unberücksichtigt gelassen hat. Sowohl die Stellungsänderungen, welche mit den Dachstuhlverschiebungen verbunden sind, als auch diejenigen, welche die relative Gröfsenabnahme bewirkt, lassen sich auf denselben bestimmenden Factor zurückführen, nämlich auf das variable Verhältnifs zwischen Organdurchmesser und Umfang des Systems. Sind die Organe constant, indefs der Umfang durch vorwiegendes Dickenwachsthum allmälig gröfser wird, so nimmt der Bruch $\frac{\text{Organ}}{\text{Umfang}}$ immer kleinere Werthe an. Ganz dasselbe ist der Fall, wenn der Umfang constant bleibt, die Organe aber kleiner werden. Es ist daher unmöglich, von diesen zwei Vorgängen, die mit derselben mathematischen Nothwendigkeit eintreten müssen, den einen zu leugnen, den anderen aber anzuerkennen.

Dafs ein auf ein Spiralsystem wirkender Druck wegen der in ihm vorhandenen Asymmetrie inbezug auf rechts und links in der That zu einer Torsion führen mufs, wird vom Verf. noch durch einen neuen Versuch bestätigt. Eine Ananas, welche mit ebener Schnittfläche auf einer festen Unterlage ruhte, wurde nach Herstellung einer ähnlichen Schnittfläche am oberen Ende mit 4,5 kg belastet. Es trat hierdurch eine Torsion um 36 Minuten ein, die durch Fernrohrablesung bestimmt wurde.

In dem gegen Jost gerichteten Theile der Erwiderung hebt Herr Schwendener zunächst die Punkte hervor, in welchen die Jostschen Ansichten mit denen Schumanns übereinstimmen, und wendet sich dann gegen die Jost eigenthümlichen Einwände. Bezüglich des Verhaltens der Blattkissen der Coniferen, auf das Jost besonderen Werth legt, bemerkt Herr Schwendener nachdrücklich, dafs die morphologische Deutung dieser Gebilde und ihr Verhalten bei der Streckung der Internodien für die eigentlichen Stellungsfragen gar nicht inbetracht kommt. Die allein mafsgebenden Anhaltspunkte für die Divergenzbestimmungen am ausgewachsenen Zweige bilden naturgemäfs die Blattnarben bezw. die centralen Gefäfsbündel derselben. Und diese ergeben stets eine Divergenz, welche von dem Grenzwerth mehr abweicht, als in der Termialknospe. Dies geht übrigens auch aus den Jostschen Abbildungen hervor, an denen Verf. überhaupt nichts wesentliches auszusetzen hat. Sie stimmen mit den eigenen Abbildungen und Beobachtungen des Verf. in allen wesentlichen Punkten überein, stehen dagegen mit den Behauptungen Josts, die Unveränderlichkeit der Divergenzen betreffend, in klarem Widerspruch.

Verf. weist dann auf kleinere Irrthümer und Mifsverständnisse seines Opponenten hin, die indefs nicht principielle Bedeutung besitzen und daher hier unberücksichtigt bleiben können. A. Weisse.

Literarisches.

Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen. Herausgegeben von dem Festcomité. Inhalt: D. Hilbert: Grundlagen der Geometrie. 92 S. — E. Wiechert: Grundlagen der Elektrodynamik. 112 S. gr. 8°. (Leipzig 1899. B. G. Teubner.)

An einem warmen Junimorgen des verflossenen Jahres, nachdem am Abend und in der Nacht vorher reichlicher Gewitterregen aus schwarzen Wolken herniedergeströmt war, wurde bei hervorbrechender Sonne in den schönen Anlagen Göttingens das leuchtende Doppeldenkmal der beiden Geisteshelden Gauss und Weber enthüllt; dort steht es nun als prächtiger Schmuck der Stadt, als bleibendes Wahrzeichen des höchsten Geisteslebens an der Georgia Augusta für die kommenden Jahrhunderte. Den in reicher Zahl herbeigeströmten Gästen wurde vom Ausschufs für die Feier die vorliegende Festschrift überreicht, in der zwei jetzige Professoren der ehrwürdigen Hochschule Forschungen niedergelegt haben, die an die Arbeiten der beiden im Denkmale verherrlichten Lehrer derselben Stätte der Wissenschaft anknüpfen.

Obschon Gauss über die Principien der Geometrie nur einige kritische Anzeigen von Schriften über die Theorie der Parallelen veröffentlicht hat, so zeigen briefliche Mittheilungen von ihm, die nach seinem Tode, zumtheil sogar erst in jüngster Zeit, bekannt gegeben sind, dafs dieser Fürst der Mathematiker im vollen Besitze der Wahrheiten gewesen ist, die man jetzt unter dem Titel der nichteuklidischen Geometrie zusammenfafst. Mit gewohntem, eindringlichem Scharfsinn dehnt Herr Hilbert seine Untersuchung auf die gesammten Principien der Geometrie aus: er zeigt das Bestehen von fünf Axiomgruppen, die mit einander nicht im Widerspruch stehen, d. h. es ist nicht möglich, durch logische Schlüsse aus denselben eine Thatsache abzuleiten, welche einem der aufgestellten Axiome widerspricht, und wie man unter Aufgebung des Parallelenaxioms eine nichteuklidische Geometrie aufgebaut hat, so kann man unter Verzicht auf das Stetigkeitsaxiom auch eine nichtarchimedische Geometrie folgerichtig entwickeln. Dementsprechend wird dann die euklidische Lehre von den Proportionen und von den Flächeninhalten in der Ebene und unabhängig vom archimedischen Axiom begründet. Die Sätze von Desargues und von Pascal, sowie die geometrischen Constructionen aufgrund der Axiome

I bis V werden auf gleiche Weise in den drei letzten Kapiteln zergliedert. Aus dem Schlufsworte, in dem Herr Hilbert seine Absichten bei der Abfassung seiner Abhandlung erläutert, heben wir die folgenden Sätze hervor: „In dieser Untersuchung leitete uns der Grundsatz, eine jede sich darbietende Frage in der Weise zu erörtern, dafs wir zugleich prüften, ob ihre Beantwortung auf einem vorgeschriebenen Wege mit gewissen eingeschränkten Hülfsmitteln möglich oder nicht möglich ist. . . . In der That sucht die vorstehende geometrische Untersuchung allgemein darüber Aufschlufs zu gehen, welche Axiome, Voraussetzungen oder Hülfsmittel zum Beweise einer elementar-geometrischen Wahrheit nöthig sind.“ Diese Auseinandersetzungen sind daher nicht nur für den wissenschaftlich gebildeten Lehrer der Elementargeometrie von fundamentaler Bedeutung, sondern beanspruchen auch das Interesse des Philosophen, der durch sie Aufschlüsse über die Entstehung menschlicher Erkenntnifs auf einem klar begrenzten Gebiete erhält.

Die Wiechertsche Arbeit giebt eine auf historischer Grundlage beruhende Darstellung der elektrodynamischen Grundvorstellungen, steht also mit dem Lebenswerke Webers in innerer Beziehung; insbesondere will der Verf. nachweisen, dafs die neuere Entwickelung durchaus nicht mit der älteren in Widerspruch steht, wie man zufolge der Ausführungen mancher neueren Werke meinen könnte. In der Inhaltsübersicht folgen wir dem Vorworte der Schrift. Nach einigen mathematischen Vorbereitungen werden zunächst diejenigen Erfahrungsthatsachen im Zusammenhange dargestellt, von welchen die Entwickelung einer allgemeinen Theorie der Elektrodynamik in erster Linie ausgehen mufs. Die bekannten Sätze werden so gruppirt und ausgeführt, dafs die Wurzeln der allgemeinen Theorie deutlich erkennbar werden. Hierzu werden die Vectoren der elektrischen und magnetischen Kraft von vornherein in den Mittelpunkt der Darstellung gerückt. Durch dieses Verfahren gelangt man überraschend weit, indem sich selbst die Heaviside-Hertzschen Gleichungen in ihrer vollständigen Form einstellen. Bei der Entwickelung der allgemeinen Theorie werden zuerst die Maxwellschen Arbeiten und die sich unmittelbar anschliefsenden besprochen. Dadurch wird es möglich, ihren leitenden Gedanken einer Vermittelung der elektrodynamischen Wirkungen sogleich zur Geltung zu bringen. Die Vorstellungsbilder, die bei dem Studium der Erfahrungsthatsachen den Ausgangspunkt lieferten, scheinen sich dabei zu verflüchtigen; sie werden aber wieder greifbar, sobald die Erfahrungen über die moleculare Constitution der Materie verwerthet werden. Schliefslich ergiebt sich ein überaus einfaches Bild der Elektrodynamik, in welchem die Elektricität so zu sagen zur Materie selbst wird, oder zu einer besonderen Erscheinung der Materie.

Aus diesen Ausführungen des Verf., der ja selbst eine eigene Theorie der Elektrodynamik aufgestellt hat (vergl. Rdsch. 1897, XII, 237, 249, 261), empfängt der Leser eine Anschauung von dem reichen Inhalte der Schrift. Wer des Stoffes kundig ist, weifs, dafs die Principien der Elektrodynamik nur unter Benutzung der Hülfsmittel der höheren Analysis entwickelt werden können, zu denen neuerdings — wie auch in der gegenwärtigen Abhandlung — die Elemente der Vectorenrechnung treten; wir erwähnen diesen Umstand aber ausdrücklich für diejenigen, welche nach dem Titel vielleicht eine mehr philosophische Darstellung mit Ausschlufs mathematischer Formeln zu finden vermeinen. Der ausgezeichnet lesesene Verf. führt in übersichtlich gegliederter Entwickelung nach originellem Gedankengange die hauptsächlichsten Ideen der hervorragendsten Forscher vor und schliefst endlich seine Ueberlegungen mit dem zweckentsprechenden Hinweise: „W. Weber nahm bei der Aufstellung seines berühmten Grundgesetzes an, dafs die Wechselwirkung je zweier elektrischer Theilchen durch ihre augenblickliche Lage und Bewegung bestimmt sei, und die übrigen Forscher legten ihren Arbeiten im wesentlichen dieselbe Voraussetzung zugrunde. Heute aber wissen wir, dafs die Vermittelung des Zwischenmediums Zeit beansprucht, und dafs darum ganz so, wie es Gauss 1845 in seinem oft citirten Briefe an Weber verlangte, auch frühere Zustände berücksichtigt werden müssen.“ E. Lampe.

Astronomischer Kalender für 1900. Herausgegeben von der kaiserl. königl. Sternwarte zu Wien. (Wien, Carl Gerolds Sohn.)

Der neue Jahrgang der Wiener Astronomischen Kalender (Neue Folge XIX) bringt wieder die gewohnten Ephemeriden und Tabellen. Herr E. Weiss, Director der Wiener Sternwarte, giebt in Beilage VIII Rathschläge über die „Beobachtung von Feuerkugeln und Meteoren“. In diesem Aufsatze finden wir eine für die Schätzung der scheinbaren Längen von Meteorflugbahnen sehr nützliche Zusammenstellung der Abstände heller Fixsterne, z. B. der einzelnen Sterne des grofsen Bären von einander.

Höchst interessant und belehrend ist eine Abhandlung von Herrn R. Schram, Leiter des kaiserl. königl. Gradmessungshureaus in Wien, „über die Construction und Einrichtung des christlichen Kalenders“. Für die zumtheil nur durch verwickelte Rechnungen zu erlangenden Kalendergröfsen hat Herr Schram in der ihm eigenen Weise eine Reihe von (18) Tafeln aufgestellt, denen man jene Gröfsen sehr bequem entnehmen kann. In der Einleitung wird auch die Frage des Jahrhundertanfanges berührt. Dabei wird der fast allgemein übersehene Umstand hervorgehoben, dafs bei der Kalenderberechnung die auf 00 endenden Jahre stets zum neuen Jahrhundert zählen, indem gewisse für letzteres geltende constante Zahlen schon bei den 00-Jahren zur Anwendung gelangen. Danach sollte man den Fehler oder die Inconsequenz unserer Zeitrechnung zweckmäfsigerweise an deren Anfang verlegen, indem man dem ersten Jahrhundert nur 99 Jahre zuschreibt. Die Jahrhundertwende macht sich aufserdem bei den 00-Jahren noch dadurch auffällig, dafs in diesen (ausgenommen die durch 400 theilbaren Säcularjahre) der Unterschied des alten und neuen Stils, des julianischen und gregorianischen Kalenders, um einen Tag wächst.

Die Einführung der letztgenannten Kalenderrechnung durch Papst Gregor XIII. hatte bekanntlich den Zweck, den 21. März als Tag der Frühjahrstag- und Nachtgleiche festzuhalten, sowie die Neu- und Vollmondberechnung dem wirklichen Mondlaufe genauer anzupassen, als dies durch den alten, julianischen Kalender geschah. Mit Recht erklärt Herr Schram die besonders in neuester Zeit wiederholt gemachten Vorschläge zur Verbesserung des gregorianischen Kalenders für gänzlich überflüssig, da der Fehler des letzteren sich selbst nach vielen Tausenden von Jahren praktisch noch kaum bemerkbar machen kann. Eine übereilte „Verbesserung“ würde höchstens die eingeleitete Annahme des neuen Stils in den Ländern mit der alten Zeitrechnung (Rufsland) vereiteln können. Das wünschenswertheste, weil für das praktische Leben höchst wichtige Ziel ist jetzt die Vereinheitlichung der Kalender bei allen civilisirten Völkern der Erde.

Ueber den Verlauf der totalen Sonnenfinsternifs vom 28. Mai 1900 hat Herr J. Palisa eine Karte und verschiedene Tabellen beigetragen. Herr Dr. F. Bidschof berichtet über die Entdeckungen von Planetoiden und Kometen im Jahre 1899, wobei er noch besonders die neueren Untersuchungen über den Planeten Eros erwähnt, der im Herbst 1900 der Erde auf 47 Millionen Kilometer nahe kommen wird. Er hebt dabei die interessante Thatsache hervor, „dafs zur Zeit, wo die Erdnähe des Planeten Eros eine ausgezeichnete Gelegenheit zur Bestimmung einer der wichtigsten Gröfsen der rechnenden Astronomie bieten wird, nämlich der Sonnenparallaxe,

gerade ein Jahrhundert verflossen sein wird, seitdem Piazzi zu Palermo den ersten Planetoiden, die Ceres, entdeckt hat". A. Berberich.

Beiträge zur Physiologie. Festschrift für Adolf Fick zum 70. Geburtstage. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das vorliegende Werk, das dem Prof. Fick (Würzburg) als Festgabe zu seinem 70. Geburtstage von seinen Schülern überreicht wurde, enthält folgende Arbeiten: Ueber die Dehnbarkeit des thätigen Muskels von Prof. F. Schenck; Ein Beitrag zur Kenntnifs der Bewegungen der Thränenflüssigkeit und der Augenlider des Menschen von Prof. J. Gad; die Wirkung des Kohlenoxyds auf kaltblütige Thiere von Prof. A. J. Kunkel; Ueber den Einflufs der Kälte auf die brechenden Medien des Auges von Prof. Jul. v. Michel; Ueber die Verwerthung des Glycerius im thierischen Organismus von Dr. G. Sommer; Ueber Ionen, welche rhythmische Zuckungen der Skelettmuskeln hervorrufen, von Prof. J. Loeb; Zur Kenntnifs der Chemie und Physiologie des Blutserums von Dr. A. Gürber; Ueber das Bell'sche Phänomen von Prof. Jul. v. Michel. — Da wir auf die einzelnen Arbeiten des inhaltreicheu Werkes gelegentlich ausführlich zurückkommen werden, möge hier dieser kurze Hinweis auf das Buch genügeu. P. R.

C. Correns: Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. Mit 187 Abbildungen. (Jena 1899, Gustav Fischer.)

Während bei deu höhereu Blüthenpflanzen die Vermehrung der Pflanzenstöcke durch verschiedene ungeschlechtliche Fortpflanzungsarten sehr zurücktritt, und bei vielen nur die Bewurzelung spontan abgetrennter oder abgeschnittener Zweige, wie Ausläufer oder Stecklinge, die einzige ungeschlechtliche Vermehrung bildet, treffen wir diese in den mannigfaltigsten Formen bei der niederen Pflanzenwelt an. Der Verf. behandelt in dem vorliegendeu Buche speciell die verschiedenen Formen der ungeschlechtlichen Vermehrung, welche die Laubmoose darbieten. Nach einigen allgemeinen, einleitenden Bemerkungen schildert er zunächst die Bildung der Brutorgane bei den einzelnen Familien der Laubmoose aufgrund einer sorgfältigen und übersichtlichen Zusammenstellung der bisherigen Angaben, sowie zahlreicher eigener Beobachtungen. Es folgen sodann die auf eigene Versuche des Verf. gestützten Untersuchungen über die künstliche Vermehrung durch Stecklinge. Verf. konnte sowohl durch abgeschnittene Stammstücke (Stammstecklinge) als auch bei vieleu Arten durch Blatttheile (Blattstecklinge) ncue Moospflanzen erzielen und legt überall genau die dabei stattfindenden Vorgänge dar. So zeigt er z. B., aus welchen Zellen der Blätter die algenähnlichen Zellfädeu (Protonema) hervorsprossen, aus deren Zellen seitlich das Moosknöspchen seinen Urspruug uimmt.

Nachdem er so eiue systematische Uebersicht der bei deu verschiedenen Familien der Moose auftretenden Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung gegeben, läfst er im allgemeinen Theile zunächst eine morphologische Uebersicht derselben folgen, d. h. er schildert, welche Formen aus umgewandelten Stämmen hervorgehen, zu denen er mit Recht die sogenannten Wurzelknöllchen stellt, da sie nur umgewandelte Seitenknospen der zum Protonema ausgewachsenen Wurzelfäden sind. Sodann beschreibt Verf. die von abweichend ausgebildeten Blättern entstandenen Brutkörper und deren Auftreten an den Sprossen, sowie die vom Protonema sich ableitenden, ungeschlechtlicheu Fortpflanzungsweisen. Weiterhin behandelt er den histologischen Bau und die Entwickelung der Brutorgane, sowie ihre Ablösung und ihre Verbreitung.

In den folgenden Abschnitten beschäftigt sich Verf. mit der Keimung der Brutorgane und Stecklinge, sowie mit der Physiologie der Brutorgane, namentlich inbezug auf die Bedingungen für ihre Keimung und ihre Bildung. Bei der Schilderung ihres Vorkommens und der Bedingungen ihrer Bildung ist namentlich sehr interessant die Betrachtung über den etwaigen Zusammenhang ihres Auftretens mit der Beschaffenheit des Standortes uud mit dem Klima. So ist es wichtig, dafs in Spitzbergen (13 Proc. aller dortigen Arten) kein nennenswerth gröfserer Procentsatz von Arten mit Brutorganen auftritt, als in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz (12 Proc.), und hieraus schliefst Verf., dafs die für die Blüthenbildung ungünstigen Verhältnisse keine Neubildung von Brutorganen zur Folge gehabt haben.

Im letzten Abschnitte bespricht Verf. die Verwerthuug der Brutorgane für die Systematik und zeigt, dafs einerseits bei den Arten einer Gattung oder Familie verschiedene Brutorgane, andererseits sehr ähnliche Brutkörper in systematisch fernstehenden Gattungen auftreteu; im Anschlusse daran giebt er eine Uebersicht der untersuchten Arten mit ihren Brutorganen. Den Schlufs des Werkes bildet ein sehr ausführliches und vollständiges Literatur-Verzeichnifs. P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschafteu vom 19. April liefs Herr Gordan, correspondirendes Mitglied, eine Mittheilung vorlegen: „Beweis für den Satz, dafs die Ludolphsche Zahl π eine transcendente Zahl ist." — Herr Schwarz zeigte eine verbesserte Filtrationsvorrichtung vor. Die Vorrichtung besteht aus einem Trichter mit in Nuthe gelagerter Filterplatte und zeichnet sich durch verhältnifsmäfsig grofsen, nutzbaren Filtrationsquerschnitt aus. Sie ist bestimmt — unter Anwendung von Filterscheiben bezw. von geprefsten Filterschalen — zur schnellen Filtration angemessener Mengen schwer filtrirbarer Flüssigkeiten mittels der Saugpumpe. — Herr Möbius legte einen Bericht des Herrn Dr. Fülleborn über seine letzten, mit Unterstützung der „Hermann- und Elise- geb. Heckmann-Wentzel-Stiftung" in Deutsch-Ostafrika ausgeführten Reisen vor. Bei Ukinga fand Fülleborn Vögel, die auch am Kilimandscharo leben, und viele Colobus, deren Felle geschätzt werden. Er besuchte zwei Kraterseen, um sie auszulothen und Thiere zu sammeln. Den gröfseren haben Oberleutnant Glauning und Goetze „Wentzel-See" genannt. Auf dem Livingstoue-Gebirge fand er Herden kleiner Büffel mit kleineu Hörnern oder ganz hornlos. In Langenburg sorgte er für den wissenschaftlichen Nachlafs Goetzes und verpackte seine letzten Sammlungen. Sie umfassen etwa 200 Vögel, eine Anzahl Säugethiere, Reptilien, Amphibien und Fische in Alkohol, 2000 Insecten, 800 ethnologische Gegenstände, 2 Menschenskelette, 20 Rassenschädel, 7 Negerhirne und gegen 700 Photographieu. Dem Berichte sind 29 Photographien und 1 Tabelle beigefügt, welche die Temperatur des Wassers im Nyassa-See von der Oberfläche bis 200 m Tiefe veranschaulicht. Von der Oberfläche bis 50 m tief ist das Wasser 27° bis 28° C. warm, von 50 bis 75 m sinkt die Temperatur bis 23° und nimmt dann bis 200 m nur noch um $^1/_2$° ab. — Herr Kohlrausch überreicht eine Mittheilung des Herrn Prof. O. Lummer in Charlottenburg: „Complementäre Interferenzerscheinungen im reflectirten Lichte." Es wird gezeigt, dafs die an einer planparallelen Platte im reflectirten Lichte auftretenden, im Unendlichen gelegenen Interferenzen aus zwei complementären Interferenzerscheinungeu bestehen, welche einzeln experimentell sichtbar gemacht werdeu können. Unter Benutzung der Theorie der Farben dünner Blättchen werden Lage und Intensität der Maxima und Minima beider Complementärerscheinungen berechnet.

Von dem Meteoriten, der im vorigen Jahre, am 12. März, im Finnischen Meerbuseu in der Nähe von Borgo (bei Bierbélé) niedergefallen (vergl. Rdsch. 1899,

XIV, 311), ist Herru Stanislaus Meunier für die Meteoritensammlung des Pariser Museums eiu Stück von 100 g zugegangeu. Dasselbe ist von einem gröfseren Stück losgelöst und zeigt an einem Theile seiner Oberfläche die schwarze Rinde, die in ziemlich gleichmäfsiger Dicke von nicht ganz 1 mm sehr regelmäfsig ausgchildet ist und sich von dem grauen Inneren scharf ahheht. Die Masse zeigt eiue chondritische Structur, die Kugeln stehen jedoch nicht in Zusammenhaug, sonderu sind durch eine allgemeine, graue, feinkörnige Grundmasse vou einander getrennt, welche allein mehr als die Hälfte der Gesammtmasse ausmacht. Der Meteorit ist leicht hrüchig und zerfällt hei mäfsigem Druck in eiuige festere Bruchstücke, feinen, krystallinischen Stauh und Kugeln. An den Vertiefungen, aus deuen die Kugeln losgelöst sind, erscheint die Masse wie mit einer düunen Schale hekleidet. Die Kugeln sind sehr regelmäfsig, ihre Durchmesser variireu zwischen 0,5 und 2,5 mm. In düuuen Schichteu fällt die scharfe Grenze zwischeu deu Kugeln und der Grundmasse auf, welche unvollkommen durchsichtig, wie milchig aussieht und die Structur der gewöhnlichen Meteoriten aufweist; sie besteht mineralogisch aus Peridotkörnern, Pyroxenkörnern und einer flockigen, aluminiumhaltigen Masse, die auf das polarisirte Licht nicht einwirkt, feruer aus sehr kleinen, schwarzen Körnern von Nickel-, Schwefel- und Chromeisen. — Die Chondreu zeichuen sich in dem Meteoriten von Bierhélé durch ihre Mannigfaltigkeit aus. Man erkennt unter ihnen solche aus mehr oder weniger corrodirten Olivinkrystallen, andere, die aus zuweilen sehr vollkommen ausgebildeten Augitkrystallen hesteheu; ferner trifft man oft Chondreu aus orthorhombischem Enstatit oder Pyroxen, welche eine faserige oder strahlige Structur hesitzen; und schliefslich fiudet man oft faserige Chondren, welche Feldspathcharakter zeigeu. — Welches auch die Natur der Kugeln sein mag, sie sind oft sehr scharf begrenzt und in vielen Fällen mit einer besonderen Art Riude versehen. Oft sind sie mehr oder weniger ausgedehut von einer dünueu Haut aus Nickeleisen hedeckt, welches in den Raum zwischen den Chondren und der Grundmasse eingedruugen ist und sich in die Spalten der Chondren hinein fortsetzt. — Die Dichte des Steiues hei 10° ist gleich 3,51. Die Gesammtheit seiner Eigenschaften läfst ihn der von Herrn Meunier 1870 aufgestellten Gruppe des Montrejit zuordneu. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 534.)

Das photographische Bild hesteht bekanntlich aus einem amorphen Silherniederschlag, der im Inuern des Häutchens vertheilt ist. Herr A. Trillat stellte sich nuu die Aufgabe, dieses amorphe Silber in plättcheuförmiges zu verwandeln, um auf diesem Wege Interferenzfarben in dem Bilde zu erzeugen. Er erreichte das Ziel, iudem er zunächst das amorphe Silber durch Salpetersäure auflöste und dann die Lösung durch Schwefelwasserstoff fällte. Da hierhei die Zeichnungen nicht zerstört werden durften, waudte Herr Trillat die beiden Reagentien in Dampfform an. Nachdem die Photographie gereinigt, geglättet uud gehärtet war (wie, ist nicht augegehen), wurde sie den Dämpfen käuflicher Salpetersäure iu einem Behälter ausgesetzt; man sah das Bild schwächer werden und schliefslich fast verschwinden. Dann schickte man durch den Behälter einen Strom feuchten Schwefelwasserstoffs und beobachtete, wie die Contouren des Bildes wieder erschienen, bis schliefslich lehhafte Farben an verschiedeueu Theilen des Bildes auftraten. Dauerte die Einwirkung zu lange, so verblafsten uud verschwammeu die Farheu. Getrocknet behielt die Platte ihre Farhen sowohl im reflectirten wie im durchfallenden Lichte. Das Häutchen kann ahgelöst und auf jede beliebige Unterlage gehracht werden, ohne seine Eigenschaften zu verlieren; es verhält sich wie die farhigeu Photographien durch stehende Wellen, nur sind im vorliegenden Falle die Farhen nicht in Uebereinstimmuug mit der Wirklichkeit, da sie vielmehr von der Dicke der Schicht abzuhängeu scheinen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 170.)

Die helgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat für das Jahr 1901 folgende Preisaufgaben gestellt:

Sciences mathématiques et physiques. 1. Compléter par de nouvelles recherches nos conuaissances sur les comhinaisons formées par les corps halogènes entre eux (Fl, Cl, Br, I). — (Preis 800 francs.)

2. Trouver la forme des termes principaux introduits, par l'élasticité de l'écorce terrestre, dans les formules de la nutation en ohliquité et en longitude. — (Preis 800 francs.)

3. Faire l'historique et la critique des expériences sur l'induction unipolaire de Weber, et élucider au moyeu de nouvelles expériences, les lois et l'interprétation de ce fait physique. — (Preis 800 francs.)

4. On demande une contribution importante à l'étude des formes mixtes à un nomhre quelcouque de séries de variahles, et d'en appliquer les résultats à la géométrie des espaces quelconques. — (Preis 600 francs.)

Sciences naturelles. 1. On demande de nouvelles recherches sur le rôle physiologique des substances albuminoïdes dans la nutrition des animaux ou des végétaux. — (Preis 800 francs.) (Exemples de questions qui pourraient être traitées par les concurrents: Les albuminoïdes peuvent-ils se transformer en graisse dans l'organisme? L'oxydation des alhuminoïdes joue-t-elle un rôle dans la contraction musculaire? Les glohulines et les albumiues du sang ont-elles la même signification physiologique? Comment s'effectue la syuthèse des alhuminoïdes chez les végétaux? Quel rôle joueut les albumiuoïdes daus la formation des graisses végétales ou des hydrates de carbone, etc.?)

2. Ou demande de nouvelles recherches sur l'organisatiou et le développement d'un *Phoronis*, en vue d'élucider les rapports existant entre les animaux de ce genre: les genres *Rhabdopleura* et *Cephalodriscus*, et le groupe des *Enteropneustes*. — (Preis 1000 francs.)

3. Décrire les corps simples, les sulfures et les combinaisons binaires du sol belge. — (Preis 800 francs.)

4. On demaude de nouvelles recherches relatives à l'influence des facteurs externes sur la caryocinèse et la division cellulaire chez les végétaux. — (Preis 800 francs.)

Die Ahhandluugeu müssen frauzösisch oder flämisch ahgefafst, mit Motto und verschlossener Namensabgahe versehen, vor dem 1. August 1901 frankirt an den ständigen Secretär der Akademie gesandt werden. Die Akademie legt Gewicht auf gröfste Exactheit in den Citaten.

Für das Jahr 1902 stellt die Akademie schon jetzt die folgende Preisaufgahe:

Compléter par de nouvelles recherches nos connaissances concernant l'action des alcools sur les éthers composés. (Preis eine goldeue Medaille im Werthe von 800 Francs — Termin 1. August 1902.) Die Bedingungen der Bewerbung sind die gleichen wie für 1901.

Die Universität Jena hat durch Berufung des Dr. Gutzmer in eiu Ordiuariat eiue zweite ordentliche Professur für Mathematik geschaffen. Mit Beginn des Sommersemesters wird ferner das mathematische Seminar ein besonderes Lehr- und Arheitszimmer und einen Zeichensaal für die Uebungen im constructiven Zeichnen etc. den Mathematik Studirenden zur Verfügung stellen. Die Uehuugen iu der Geodäsie werdeu an die Steruwarte augegliedert, und für techuische Physik und Mechanik soll ein hesouderes Iustitut errichtet werdeu. Wie einige andere Universitäteu hietet somit auch die Universität Jeua Gelegeuheit, neben der reiuen Mathematik auch die angewandte in dem Umfange zu studireu, wie es durch die gegeuwärtige Prüfuugsordnung für das Lehramt der höhereu Schulen vorgeschriebeu ist.

Die Universität Cambridge hat den Grad eines Ehrendoctors der Naturwissenschaft Herrn Charles Hose aus Saráwak verliehen. Ferner wurdeu zu Ehrendoctoren der Rechte ernannt: Fräulein E. O. Ormerod, Dr. C. D. F. Phillips und der Professor der Physiologie an der Universität Sydney, Dr. A. Stuart.

Ernannt: An der Universität Chicago E. O. Jordan zum aufserordentlichen Professor der Bacteriologie; — Professor Jacques Loeb zum ordentlichen Professor der Physiologie; — Professor S. W. Straton zum ordentlichen Professor der Physik; — Leouard E. Dickson von der Universität Texas zum aufserordentlichen Professor der Mathematik; Privatdocent der Chemie Dr. Bülow an der Universität Tübingen zum aufserordentlichen Professor; — Dr. Sprengel, Lehrer der Forstwisseuschaft zu Poppelsdorf, zum Professor.

Habilitirt: Assistent Dr. Rabe für Chemie an der Universität Jena.

Gestorben: Am 24. April der als Naturforscher bekannte Herzog von Argyll, 77 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicbt besprochenen ist nicht möglich.)

Lehrbuch der Experimentalphysik von Prof. E. von Lommel. 6. Aufl. von Prof. Dr. Walter König (Leipzig 1900, J. A. Barth). — Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte (Berlin 1900, Parey). — Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Techuik von Dr. H. Hovestadt (Jena 1900, G. Fischer). — Das Aether-Verfahren beim Frühtreiben von W. Johannseu (Jena 1900, G. Fischer). — Methodischer Lehrgang der Krystallographie von Prof. Konrad Twrdy (Wien 1900, A. Pichlers Wittwe). — Philosophische Propädeutik auf naturwisseuschaftlicher Grundlage von Oberl. August Schulte-Tigges II. (Berlin 1900, G. Reimer). — Ueber Bedeutung und Tragweite des Darwinschen Selectionsprincips von Prvtd. L. Plate (Leipzig 1900, Engelmaun). — Repetitorium der Chemie für Techniker von Docent Dr. Walter Herm (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). Dietary Studies of Negroes in Eastern Virginia by H. B. Frissel and Prof. Isabel Bevier (Bulletin 71 U. S. Department of Agriculture). — Der Zucker in seiner Bedeutung für die Volksernährung von Dr. Theodor Jaensch (Berlin 1900, Parey). — La tuberculose par Dr. Sicard de Plauzoles (Paris 1900, Reinwald). — Aufgaben aus der Chemie und physikalischeu Chemie von Dr. P. Bräuer (Leipzig 1900, Teubuer). — Vorlesungen über hydrodynamische Ferukräfte von Prof. V. Bjerknes (Leipzig 1900, Barth). — Vorlesungeu über Geschichte der Mathematik von Moritz Cautor II, 2, (Leipzig 1900, Teubner). — Ueber das Ungeeignete der ueuerdings für die Berechnung der Atomgewichte vorgeschlageneu Grundzahl 16,00 von Prof. Dr. Lassar-Cohn (Hamburg 1900, Voss). — Die Rohstoffe des Pflanzeureichs von Prof. Dr. Jul. Wiesuer, 2. Aufl., 1. Lief. (Leipzig 1900, Engelmann). — Die mitteleuropäischen Süfswasserfische vou Dr. E. Rade, Lief. 1, 2 (Berlin, Walther). — Ueber Becquerelstrahlen von J. Elster (S.-A.). — Ueber die Existenz elektrischer Ionen in der Atmosphäre von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Wetterschiessen von J. M. Pernter (S.-A.). — Nuclear Phenomena in certain stages in the development of the Smuts by Prof. Robert A. Harper (S.-A.). — Cell-Division in Sporangia and Asci by Prof. R. A. Harper (S.-A.). — Der longitudinale Elasticitätscoëfficient eines Flufseisens vou Paul A. Thomas (Dissert. Jena). — Der longitudinale Elasticitätscoëfficient eines Flufseiseus bei Zimmertemperatur uud bei höheren Temperatureu von Paul A. Thomas (S.-A.). — Versuche über die Absorption von Radiumstrahleu von Stefan Meyer und Egon R. v. Schmeidler (S.-A.). — Die Bedeutung des Milcheiweifses für die Fleischbildung von Dr. Wilhelm Caspari (S.-A.). — Ueber die experimentelle Grundlage der Exner'schen Theorie der Luftelektricität vou G. Schwalbe (S.-A.). — The state of the ice in the waters East and West of Greeuland 1899 by V. Garde (S.-A.). — Referat über die Wärmeeinheit von E. Warburg (Leipzig 1900, Barth). — The Hall-effect and the increase of resistance of bismuth in the magnetic field at very low temperatur by Dr. E. van Everdingen jun. (S.-A.). — La plasticite des corps solides et ses rapports avec la formation des roches par W. Spring (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Die am 28. Mai eintretende, für Mexico, die Südstaaten Nordamerikas, Spanien, Algier totale Sonnenfinsternifs wird theilweise auch in Deutschlaud zu beobachten sein. Für Anfang und Eude ergeben sich nach dem Berliuer Astronomischen Jahrbuch folgende Zeiten (M. E. Z.), denen noch die Gröfse der Verfinsterung für den betreffenden Ort beigefügt ist:

Ort	Anfang	Ende	Gr.
Aachen	3 h 54,9 m	5 h 59,5 m	0,65
Bamberg	4 0,3	6 0,7	0,63
Basel	3 59,1	6 5,6	0,71
Berlin	4 0,5	5 55,1	0,56
Bern	3 59,8	6 6,7	0,72
Bregenz	4 1,4	6 5,6	0,69
Breslau	4 4,6	5 57,0	0,57
Bremen	3 55,9	5 54,6	0,58
Cassel	3 57,7	5 58,1	0,61
Danzig	4 3,4	5 50,1	0,48
Dresden	4 1,9	5 58,0	0,60
Frankfurt (Main)	3 57,7	6 0,6	0,65
Frankfurt (Oder)	4 1,7	5 55,2	0,56
Görlitz	4 3,0	5 57,4	0,59
Hamburg	3 56,4	5 53,2	0,57
Hannover	3 57,1	5 55,8	0,59
Helgoland	3 54,0	5 52,3	0,56
Karlsruhe	3 58,6	6 2,7	0,68
Köln	3 55,5	5 59,1	0,64
Königsberg	4 4,4	5 48,8	0,47
Kopenhagen	3 57,5	5 48,6	0,50
Leipzig	4 0,7	5 57,5	0,60
Magdeburg	3 59,1	5 56,0	0,60
Memel	4 4,1	5 46,6	0,46
Metz	3 56,0	6 2,6	0,70
Müncheu	4 2,4	6 4,0	0,67
Münster	3 55,3	5 56,7	0,64
Nürnberg	4 0,8	6 1,5	0,64
Passau	4 4,0	6 3,1	0,64
Pest	4 9,5	6 3,9	0,64
Posen	4 8,4	5 54,6	0,55
Prag	4 3,4	5 59,7	0,61
Regensburg	4 2,2	6 2,4	0,65
Rostock	3 58,1	5 52,0	0,54
Salzburg	4 4,3	6 4,7	0,68
Stettin	4 0,7	5 53,1	0,55
Strafsburg	3 58,4	6 3,5	0,67
Stuttgart	3 59,3	6 3,0	0,67
Thorn	4 4,4	5 52,9	0,53
Trier	3 56,3	6 1,5	0,68
Weimar	3 59,8	5 58,5	0,63
Wien	4 6,8	6 3,0	0,63

Für andere Orte wird man die Zeiteu des Beginns uud Endes leicht mit Hülfe der Nachbarorte, die in obiger Tabelle angeführt siud, ermitteln können. So liegt Chemnitz auf der Linie Leipzig-Prag, die es im Verhältnifs $^1/_3$ zu $^2/_3$ theilt, und auf der Linie Dresden-Bamberg, die wie $^1/_4$ zu $^3/_4$ getheilt wird. Man findet aus dem einen Ortspaare

$A = 4\,\text{h}\ 1{,}6\,\text{m}$, $E = 5\,\text{h}\ 58{,}3\,\text{m}$, Gr. $= 0{,}60$

uud aus dem anderen

$A = 4\,\text{h}\ 1{,}5\,\text{m}$, $E = 5\,\text{h}\ 58{,}7\,\text{m}$, Gr. $= 0{,}60$.

Der Wiener Astronomische Kalender für 1900 enthält unter anderen noch folgende, von den Herren Palisa und Bidschof berechnete Augaben, ausgedrückt in mittlerer Ortszeit:

Ort	Anfang	Ende	Gr.
Agram	4 h 12 m	6 h 11 m	0,68
Brünn	4 12	6 7	0,61
Czernowitz	4 57	6 42	0,55
Graz	4 8	6 7	0,66
Innsbruck	3 48	5 51	0,69
Krakau	4 27	6 18	0,57
Laibach	4 5	6 5	0,67
Lemberg	4 47	6 38	0,53
Linz	4 1	6 0	0,62
Olmütz	4 15	6 9	0,60
Pola	4 2	6 4	0,72
Prefsburg	4 15	6 11	0,64
Reichenberg	4 3	5 58	0,59
Trient	3 48	5 52	0,72
Triest	4 1	6 3	0,71
Troppau	4 18	6 10	0,58
Zara	4 9	6 10	0,74

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 19. Mai 1900. Nr. 20.

R. S. Woodward: Die Fortschritte der angewandten Mathematik im letzten Jahrhundert. (Rede des Präsidenten der amerikanischen mathematischen Gesellschaft, gehalten am 28. December 1899. Nach Science vom 12. und 19. Januar 1900.)

. . . Das Ende des letzten Jahrhunderts markirt eine der wichtigsten Epochen in der Geschichte der mathematischen Wissenschaften. In jener Zeit, vor hundert Jahren, war das Meisterwerk von Lagrauge (1736 bis 1813), die „Mécanique analytique“, etwa elf Jahre lang veröffentlicht. Die ersten beiden Bände der „Mécanique céleste“ von Laplace (1749 bis 1827), zweifellos das gröfste systematische Werk, das je publicirt wordeu, waren eben erschienen. Fourier (1768 bis 1830), dessen mathematische Theorie der Wärme bestimmt war, eine ganz hervorragende Rolle in der reinen und angewandteu Mathematik zu spielen, war ein militärischer Staatsmann in Aegypten, wo er mit Napoleon vor deu Pyramiden stand, während „die Jahrhunderte auf sie niederschauten“. Gauss (1777 bis 1855), der mit Lagrange und Cauchy (1789 bis 1857) zu den Begrüudern der modernen, reinen Mathematik gerechnet werdeu mufs, war ein vielversprechender, aber noch wenig bekannter Student, dessen „Disquisitiones arithmeticae“ und andere Abhandlungen ihm bald die Leitung der Sternwarte in Göttingen erwarben. Poisson (1781 bis 1840), dem wir zum grofsen Theil die Anfänge der mathematischen Physik danken, hatte eben als Student und Professor der École Polytechnique seine glänzende Laufbahn begonnen. Bessel (1784 bis 1846), dessen Theorien der beobachtenden Astronomie und Geodäsie bestimmt waren, bald eine hervorragende Stellung einzunehmen, die sie noch jetzt behaupten, war ein Angestellter iu einem Bremer Handelshause. Die dyuamische Astronomie, die Lieblingswissenschaft der Zeit, stand uuter dem herrschenden Genius von Laplace, dessen Uebergewicht keiner streitig machen konnte, während Lagrange und Poisson nur befreundete Mitarbeiter auf demselben Gebiete wareu. Die rationelle Mechanik, wie wir sie jetzt kenuen, sollte bald vereiufacht und systematisirt werden durch Poinsot (1777 bis 1859), Poisson, Möbius (1790 bis 1868) und Coriolis (1792 bis 1843), die zu jener Zeit sämmtlich uuter 25 Jahren waren. Die Wellentheorie des Lichtes, in welcher Young (1773 bis 1829), Fresnel (1788 bis 1827), Arago (1786 bis 1853) und Green (1793 bis 1841) die glänzendsten Vorbilder der ältereu Epoche werden sollteu, hatte eben begonnen, als eiue Alternative zur Emissionstheorie Newtons erwogen zu werden. Die Elasticitätstheorie, oder die Theorie des „stress“ und „strain“, wie sie jetzt genannt wird, sollte gerade auf bestimmte Formeln reducirt werden unter den Händeu von Navier (1785 bis 1836), Poisson, Cauchy und Lamé (1795 bis 1870). Die Planeten- und Sternastronomie, welcher so viel Talent, Zeit und Vermögen seitdem gewidmet worden, sollte bald den ergebuifsreichen Anstofs empfangeu, der ihr durch die deutsche Schule von Gauss, Bessel, Encke (1791 bis 1865) und Hansen (1795 bis 1874) ertheilt wurde.

Die Fortschritte, welche während des letzten Jahrhunderts in der analytischen Mechanik gemacht worden, müssen bemessen werden von dem erhöhten Standpunkte aus, der durch Lagrauge in seiner Mécauique analytique erreicht war. Irgeud welche Verbesserungen über diesen hinaus auszuarheiten, seine Beweise zu vereinfachen, oder sic im einzelnen auszuführen, durften nur die scharfsiunigsteu Geister versucheu. Lagrange hatte, wie er annahm, die Mechanik auf dic rcine Mathematik zurückgeführt. Geometrische Betrachtuugen und Erläuteruugen au Figuren waren siegreich verbannt aus dieser Wissenschaft und durch die systematischen und unfehlbaren Verfahren der Algebra ersetzt. „Ceux qui aiment l'Analyse“, sagt er, „verront avec plaisir la Mécanique en deveuir une nouvelle branche, et me sauront gré d'en avoir étendu ainsi le domaine“. Die mathematische Welt hatte nicht alleiu Lagranges Schätzung seines Werkes angenommen, souderu ist noch weiter gegangen, sie betrachtete seine Leistung als eine der glänzendsten und wichtigsten in dem ganzen Umfange der mathematischeu Wissenschaft. „Die Mechauik von Lagrange ist“, wie Mach richtig gesagt, „eine grofsartige Leistung inbezug auf die Oekonomie des Deukens“.

Nichtsdestoweniger wareu Verbesseruugen wesentlich und kameu zu passender Zeit. Wie wir jetzt ohue viel Schwierigkeit sehen können, haben Lagrange und die meisten seiner Zeitgenosseu in dem Eifer, die Mechanik auf eine gesunde analytische Basis zu stelleu, iu bedenklichem Grade ihre wichtigere physikalische Gruudlage überseheu. Die vorherrschende Meinung der Mathematiker war, dafs eiue Wissenschaft vollendet ist, sobald sie in Gleichungen

ausgedrückt werden kann. Einer der Ersten, der gegen diese Auffassung protestirte, war Poinsot, obwohl die vorwiegende Bedeutung der physikalischen Auffassung der Mechanik erst in der letzten Hälfte dieses Jahrhunderts zur Anerkennuug kam. Der helebende Gedanke von Poinsot war, dafs man beim Studium der Mechanik imstande scin soll, sich ein klares Vorstellungshild von den betrachteten Erscheinungen zu bilden; und dafs es nicht genügt, die Daten und Hypothesen in den Tricbter unserer mathematischen Mühle zu thun und dann blind auf ihre vorzügliche Gabe zum Zermahlen des Korns zu vertrauen. Beim Durcharbeiten dieses Gedankens schuf er zwei der bedeutendsten elementaren Schriften über die Mechanik im Jahrhundert. Dies sind seine „Eléments de statique", die 1804 publicirt wurden, und seine „Théorie nouvelle de la rotation des corps", 1834 veröffentlicht. In dem ersteren Werke entwickelte er die schöne und fruchtbare Theorie der Kräftepaare und ihrer Zusammensetzung und die Gleicbgewichts-Bedingungen, wie sie jetzt allgemein in den Elementarbüchern ausgedrückt werden. In der zweiten nahm er die tiefere Frage auf, eine klare Darstellung von der Bewegung eines starren Körpers zu geben. Dieses Problem war schon von den berühmten Euler, d'Alembert, Lagrange und Laplace behandelt worden, und es schien eine Kühnheit, eine Verbesserung zu hoffen. Aber Poinsot hielt an dieser Hoffnung fest, und seine Anstrengungen erwiesen sich überraschend erfolgreich. Sein kleines Bändchen von etwa 150 Seiten ist noch heute eins der schönsten Muster mathematischer und mechanischer Exposition; und seine wiederholte Warnung: „gardons-nous de croire qu'une science soit faite quand on l'a réduite à des formules analytiques", ist voll gerechtfertigt worden. Er gah uns, was man die beschreibende Geometrie der Kinetik eines rotireuden, starren Körpers nennen könnte, die „image sensihle de cette rotation", er klärte auf die Theorie der Trägheitsmomente und der Hauptaxen, er veranschaulichte die Bedeutung dessen, was wir jetzt die Erhaltung der Energie und die Erhaltung des Drehungsmomentes von Systemen nennen, welche impulsiv in Bewegung gesetzt sind, und er übertraf selbst Laplace durch die Klarlegung der Theorie der stabilen Ebene.

Ein anderes elementares Werk von erster Bedeutung für den Fortschritt der Mechanik war Poissons „Traité de mécanique". Poisson gehörte zur Lagrangeschen Schule der Analytiker, aber er war der mathematischen Physik so eifrig ergeben, dafs fast sein ganzes mathematisches Arbeiten den praktischen Anwendungen zugewandt war. Seine Leichtigkeit und Klarheit der Exposition macbte all seine Werke zur leichten und anziehenden Lectüre, und sein Lehrbuch der Mechanik ist noch eins der lehrreichsten Bücher über diesen Gegenstand. Er war einer der Ersten, der die Aufmerksamkeit auf den Werth des Princips der Homogenität in der Mechanik lenkte, ein Princip, welches, erweitert in Fouriers Theorie der Dimensionen, sich in der letzten Hälfte des Jahrhunderts von gröfstem Nutzen erwies. Der Einflufs von Poissons Leistungen in der eigentlichen Mechauik, der sicb durch seine Arbeiten auf alle Gebiete der mathematischen Physik erstreckte, tritt fast in jedem Fortschritt seit dem Beginne des Jahrhunderts zu Tage.

Von anderen Arbeiten, welche den Weg zu dem jetzigen, vorgerückten Standpunkte der mechanischen Wissenschaft bahnten, genüge es zu erwähnen den „Cours de mécanique" von Poucelet (1788 bis 1867), den „Traité de mécanique des corps solides et de l'effet des machines" von Coriolis und das „Lehrbucb der Statik" von Möbius. Den beiden ersten Autoren verdankeu wir die Fixirung der Vorstellungen und der Terminologie bezüglich der Lehre von der mechanischen Arbeit, während das anregende Lehrbuch von Möbius einen neuen Typus von mechanischen Vorstellungen einleitete, die später kultivirt wurden durch Hamilton (1805 bis 1865), Grassmann (1809 bis 1877) und Andere unter der allgemeinen Bezeichnung der Vector-Analyse.

In engem Anschlufs an die Entwickelung der elementaren Vorstellungen, deren Geschichte wir skizzirt haben, kamen die wichtigen Verbesserungen der Lagrangeschen analytischen Behandlung, die von Hamilton herrührten. Mit diesen Zuthaten Hamiltons, die noch erweitert und geklärt wurden durch die Arbeiten von Jacobi, Poisson und Anderen, kann man sagen, hat die analytische Mechanik ihren gegenwärtigen Grad der Vollkommenheit erreicht, soweit es die mathematischen Methoden betrifft. Durch diese Methoden kann jede mechanische Frage in einer der drei charakteristischen, aber in einander umwandelbaren Weisen ausgedrückt werden, nämlich: durch die Gleichungen von d'Alembert, durch die Gleichungen von Lagrange und durch die Gleichung von Hamilton. Jeder Weg hat specielle Vorzüge für besondere Anwendungen, und insgesammt kann man von ihnen sagen, dafs sie in den engen Raum von wenigen gedruckten Zeilen die Nettoergebnisse von mehr als 20 Jahrhunderten Arbeit über die Formulirung der Erscheinungen der Materie uud Bewegung zusammendrängen.

Dies war der Stand der mechanischen Wissenschaft, als die grofse physikalische Entdeckung des Jahrhunderts, des Gesetzes von der Erhaltung der Energie, gemacht wurde. Um diesem Gesetze einen adäquaten Ausdruck zu geben, war es nur nöthig, auf die Mécanique analytique zurückzugreifen, denn in ihr hatte Lagrange fast die ganze nothwendige Maschinerie vorbereitet. In der That waren die Ideen uud Methoden von Lagrange diesem Zwecke so gut angepafst, dafs sie nicht allein die Ausgangspunkte gebildet haben für viele der wichtigsten Entdeckungen im gegenwärtigen halben Jahrhundert, sondern sie lieferten auch die Kriterien, mittels deren mechanische Erscheinungen im allgemeinen am leichtesten und wirksamsten definirt und gedeutet werden.

Von den besonderen Zweigen der analytischen

Mechanik, welche während dieses Jahrhunderts sich entwickelt haben, ist bei weitem der wichtigste der unter dem Namen Theorie der Potentialfunction bekannte. Diese Function erschien zuerst in der mathematischen Analyse in einer Abhandlung Lagranges aus dem Jahre 1777 als der Ausdruck der Störungsfunction oder Kraftfunction. Demnächst erschien sie 1782 in einer Abhandlung von Laplace. In dieser Abhandlung erscheint Laplaces Gleichung zum erstenmal, hier in Polarcoordinaten ausgedrückt. 1787 erscheint dieselbe Gleichung in ihrer gebräuchlicheren Form ausgedrückt durch rechtwinkelige Coordinaten.

So sonderbar dies nun erscheint, wenn man es im Lichte des Endes des Jahrhunderts betrachtet, nahezu 30 Jahre verstrichen, bevor die Laplacesche Gleichung verallgemeinert wurde. Laplace hatte nur die Hälfte der Wahrheit gefunden, nämlich die, welche sich bezieht auf Punkte aufserhalb der anziehenden Massen. Poisson entdeckte die andere Hälfte im Jahre 1813. So ist der Ruhm, welcher sich an die Einführung dieses merkwürdigen Theorems knüpft, unter sie getheilt, und wir sprechen jetzt von der Laplaceschen Gleichung und der Gleichung von Poisson, obwohl die Gleichung von Poisson die von Laplace einschliefst.

Sodann kamen die glänzenden Beiträge von George Green unter dem bescheidenen Titel eines „Essay on the application of mathematical analysis to the theories of electricity and magnetism". In dieser Abhandlung kommt der Ausdruck „Potentialfunction" zum erstenmal vor. In ihr auch trat sein merkwürdiges Theorem der reinen Mathematik, das seitdem allgemein als Greens Theorem bekannt und wahrscheinlich das wichtigste Werkzeug bei Untersuchungen in dem ganzen Gebiete der mathematischen Physik ist, an die Oeffentlichkeit.

Wir sind jetzt alle imstande, wenigstens allgemein die Bedeutung von Greens Arbeit zu verstehen und den Fortschritt, der seit der Publication seiner Arbeit im Jahre 1828 eintrat. Aber um seine Arbeit und den ihr folgenden Fortschritt ganz zu begreifen, mufs man die Aussichten für die mathematisch-physikalischen Wissenschaften kennen, wie sie zu jener Zeit Green erschienen, und sein feines Gefühlsvermögen bei der Verkündung seiner Entdeckungen berücksichtigen.

„Es mufs sicherlich als eine erfreuliche Aussicht für die Analytiker betrachtet werden", sagt er in seiner Vorrede, „dafs zu einer Zeit, da die Astronomie bei dem Zustande der Vollkommenheit, den sie erreicht hat, wenig Raum läfst für weitere Anwendungen ihrer Kunst, der Rest der physikalischen Wissenschaften sich täglich mehr und mehr willig zeigt, sich derselben zu unterwerfen. . . Sollte die vorliegende Abhandlung in irgend einer Weise beitragen, die Anwendung der Analysis auf eine der interessantesten physikalischen Wissenschaften zu erleichtern, dann würde der Verf. sich reichlich belohnt betrachten für jede Arbeit, die er darauf verwendet hat, und es ist zu hoffen, dafs die Schwierigkeit des Gegenstandes die Mathematiker geneigt machen wird, diese Arbeit mit Nachsicht zu lesen, besonders wenn sie davon in Kenntnifs gesetzt werden, dafs sie geschrieben wurde von einem jungen Manne, der gezwungen war, die geringen Kenntnisse, die er besitzt, sich in solchen Zwischenzeiten und durch solche Mittel zu erwerben, wie sie ihm andere unerläfsliche Abhaltungen, die nur wenig Gelegenheit für geistige Ausbildung darbieten, geliefert haben." Wo in der Geschichte der Wissenschaft haben wir ein schöneres Beispiel von jener Art Bescheidenheit, welche aus der Kenntnifs der Dinge hervorgeht?

Die Vollendung der Potentialtheorie, soweit sie vom Newtonschen Gesetze des umgekehrten Quadrates der Entfernung abhängt, mufs Gauss zugute geschrieben werden, obwohl eine Schaar von Autoren seitdem viele werthvolle Ergänzungen im Detail hinzugefügt haben. Früh im Jahrhundert hatte Ganss das Studium der fesselnden Tagesprobleme begonnen, nämlich der Probleme der Anziehungen und Abstofsungen. Die vorherrschende Meinung der mathematischen Physiker scheint gewesen zu sein, dafs alle mechanischen Erscheinungen zugeschrieben werden müssen den Anziehungen und Abstofsungen zwischen den letzten Theilchen der Materie und den letzten Theilchen der mit der Materie verknüpften „Fluida". Die Schwierigkeiten der Fernwirkung ohne Mitwirkung eines Mediums haben sie glücklicherweise in jener Zeit nicht beunruhigt; denn wer will sagen, dafs ihre Arbeiten erfolgreicher gewesen sein würden, wenn sie innegehalten hätten, um diese Schwierigkeiten zu beseitigen? Gauss' erste Abhandlung auf diesem Gebiete bezieht sich auf die Anziehungen homogener ellipsoidischer Massen und datirt vom Jahre 1813. In dieser Abhandlung veröffentlichte er eine Anzahl der eleganten Theoreme, welche man jetzt in den elementaren Büchern über die Theorie der Potentialfunction findet. 1829 veröffentlichte er seine Theorie der Gestalt der Flüssigkeiten im Gleichgewichtszustande („Principia generalia theoriae figurae fluidorum in statu acquilibrii"), und 1832 folgte eine der wichtigsten Abhandlungen des Jahrhunderts über die Intensität der erdmagnetischen Kraft, ausgedrückt in dem, was wir jetzt absolute Einheiten nennen (Intensitas vis magneticae terrestris ad mensuram absolutam revocata). Sechs Jahre später veröffentlichte er seine wundervolle „Theorie des Erdmagnetismus" und wendete sie auf alle vorhandenen Beobachtungsdaten an. Diese Theorie ist eine glänzende Anwendung der Potentialtheorie, und seine ganze Untersuchung ist einer der schönsten und nützlichsten Beiträge zur mathematischen Physik des Jahrhunderts. Wohl war er daher berufen, die Theorie der Newtonschen Potentialfunction zu vervollkommnen in der Sammlung von Theoremen, die er in seiner Abhandlung von 1840 veröffentlichte (Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstofsungskräfte). Diese ist noch immer die Grundabhandlung über den Gegen-

stand, von dem sie handelt, und mufs als eins der vollendetsten Muster mathematischer Exposition betrachtet werden. Inbezug auf Klarheit und Eleganz sind die Werke von Gauss in der That unübertroffen. „In seinen Händen rivalisirt", wie Todhunter gesagt hat, „Lateinisch und Deutsch selbst mit dem Französischen in Klarheit uud Schärfe." „Alles gestaltet sich neu unter seinen Händen", war der Tribut, den ihm Bessel zollte; und das Hinschwindeu zweier Generationen hat uur dazu gedient, die Bewunderung zu steigern für das Genie und den Eifer, welche Gauss zu einer der ausgezeichnetsten Gestalten in der Wissenschaft des neuuzehnten Jahrhunderts machten.

Die Bedeutung der Theorie der Potentialfunction vom historischen Gesichtspunkte aus besteht nicht so sehr iu der reichen Ernte von Ergebnisseu, die sie auf dem Gebiete der Gravitation geliefert, als in ihrer directeu Einwirkung auf die Entwickelungen anderer Zweige der mathematischen Physik. Denn die Gesichtspunkte und die analytischen Methoden der Newtouschen Function liessen sich mit glänzendem Erfolge der Deutung fast aller Arten mechauischer Erscheinungen auschmiegen und weiter auf sie ausdehnen. So kam es, dafs wir uns jetzt mit vielen Arteu von Potentialen befassen, wie dem logarithmischen Potential, dem Geschwindigkeits-Potential, dem Verschiebungs-Potential, dem elektrischeu Potential, dem maguetischen Potential, dem thermodynamischen Potential u. s. w., von denen jedes eine mehr oder weniger nahe mathematische Analogie mit der Newtonschen Function besitzt. (Fortsetzung folgt.)

J. Elster und **H. Geitel**: Ueber die Existeuz elektrischer Ionen in der Atmosphäre. (Terrestrial Magnetism and atmospheric electricity. 1899, Vol. IV, p. 213.)

J. Elster und **H. Geitel**: Beiträge zur Keuntnifs der atmosphärischen Elektricität. (12. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft in Braunschweig. 1899, S.-A.)

Die beiden vorliegenden Abhandlungen behandeln das gleiche, schwierige Thema, die Theorie der Luftelektricität. Bekanntlich haben sich die Verff. sowohl experimentell wie theoretisch eingehend mit diesem Gegenstande beschäftigt. Ihre neuesten Versuche, betreffend die Zerstreuung der Elektricität in der Atmosphäre, haben sie uun zu einer Theorie geführt, welche äufserst beachtenswerth ist, da sie geeignet erscheint, die Forschung nach den Ursachen der Luftelektricität in ganz neue Bahneu zu lenken. Wir müsseu auf diese Versuche sowohl, wie auf die Theorie näher eingehen.

Was zunächst die Zerstreuungsversuche anbelaugt, so mufste der zu construirende Apparat als wesentlichen Bestandtheil zunächst einen Körper enthalten, von dessen Oberfläche ans die Elektricitätsabgabe an die Luft erfolgen konute, und ferner ein Elektrometer zur Beobachtung seines elektrischen Zustandes. Als Elektrometer erschien eine Modification des Exnerschen Elektroskopes am geeignetsten. Die Messung der Zerstreuung geschieht sodann in folgender Weise: Man führt zunächst deu zerstreuenden Körper, eineu Metallcylinder, in das System ein und ladet dasselbe mittels einer Zambonischeu Säule etwa positiv. Nun wartet man etwa fünf Minuten und liest sodann die Divergenz der Blättchen ab. Derselben möge ein Potential vou V_0 Volt entsprechen.

Hierauf überläfst man den Apparat während einer bestimmten Zeit t sich selbst und liest wieder die Divergenz (entsprechend V Volt) ab. Alsdann entfernt man den Zerstreuungscylinder und führt statt desseu einen mit isolirender Handhabe verseheneu Stift ein, ladet nochmals mit demselben Vorzeichen, zieht deu Stift heraus und beobachtet wiederum die Divergenz (entsprechend V_0' Volt), und nach einer Zeit t' abermals (entsprechend V' Volt). Bezeichnet mau nun mit n das Verhältuifs der Capacitäten des Elektroskopes allein zu der Summe der Capacitäten vom Elektroskop und Zerstreuungscylinder, so ist, wenn E die während der Expositionszeit von dem Zerstreuungscyliuder an die Luft abgegebene Elektricitätsmenge bedeutet,

$$E = \frac{1}{t} \log \frac{V_0}{V} - \frac{n}{t'} \log \frac{V_0'}{V'}.$$

Die meteorologischen Resultate, zu welchen die nach dieser Methode in verschiedenen Gegenden angestellten Beobachtungen führten, gipfeln in folgeuden Thatsachen: In der freieu Atmosphäre ist der Elektricitätsverlust durch Zerstreuung von dem Zustande der Luft abhängig. Die Gegenwart von Nebel, Höhenrauch u. s. f. wirkt stets vermindernd auf die Zerstreuung, d. h. ueblige Luft leitet schlechter als reine. Bei sehr reiner Luft ist die Zerstreuung am gröfsten, sie kann im Tieflande auf etwa das Zehnfache des bei Nebel gemessenen Werthes steigen. Die Unterschiede im Grade der Zerstreuung, je nachdem man positiv oder uegativ ladet, sind im Tieflande unerheblich und von wechselndem Sinne. Dafs die Klarheit der Luft von wesentlicher Bedeutung ist, geht aus der Zunahme der Zerstreuung iu der reinereu Gebirgsluft (Brocken, Säntis, Zermatt) hervor. Dabei zeigte sich, dafs auf der Sohle der Hochthäler, wie in Zermatt, die Beträge der Zerstreuung für positive uud negative Elektricität unter sich gleich und mehr als doppelt so grofs als in der Ebene (Wolfenbüttel) waren. Für Bergspitzen (Brocken, Säntis) dagegen ergiebt sich der Verlust negativer Elektricität durchweg gröfser als der für positive. Trat im Gebirge Nebel ein, so uahm auch sofort die Zerstreuung bis zu äufserst kleiuen Wertheu ab.

Die so kurz geschilderten Thatsachen lassen sich nuu aufgrund der Ionentheorie leicht übersehen:

Nimmt mau als feststehend au, dafs die Luft stets bis zu einem gewissen Grade ionisirt ist, so kaun man etwa folgende Annahme machen: Die normale atmosphärische Luft enthält positiv und negativ geladene Ionen in etwa gleicher Menge. Ein positiv geladener Leiter zieht die negativen, ein uegativ geladener die positiveu Ionen an und wird durch Berührung mit ihnen allmälig entladen. Ist die Luft

rein, so finden die Ionen kein Hindernifs in ihrer Bewegung, daher ist die Zerstreuung grofs; ist die Luft nebelig, so mufs wegen der Hinderung der Ionenbewegung die Zerstreuung gering sein. Nun haben Versuche von J. J. Thomson, Zeleny, Wilson u. A. gezeigt, dafs unter Einwirkung gleicher elektrischer Kräfte die negativen Ionen eine gröfsere Geschwindigkeit annehmen als die positiven (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 604). Als nothwendige Folge hiervon ist anzusehen, dafs ein von ionisirter Luft umgebener Leiter sich von selbst negativ laden mufs, bis das durch diese Ladung erregte Feld den Unterschied der Beweglichkeit der Ionen ausgleicht. Auch der Erdkörper mufs sich, wie sich aus obigen Ausführungen ergiebt, negativ laden. Die Erneuerung der Gesammtladung der Erde mufs sich nach den Ausführungen der Verf. in etwa 100 Minuten vollziehen.

Die constante negative Eigenladung des Erdkörpers ist daher durch die unausgesetzte Einwanderung negativer Ionen an bestimmten (elektrisch geschützten) Orten zu erklären, der ein Verlust durch Aufnahme positiver (an frei gelegenen Orten) gegenübersteht. Diejenige positive Elektricitätsmenge, durch welche die Ladung des Erdkörpers gerade neutralisirt werden würde, ist in der Atmosphäre an positive Ionen gebunden zu suchen und zwar, da diese in Wanderung gegen die Erdoberfläche hin begriffen sind, besonders in den unteren Schichten. Tritt nun Condensation des Wasserdampfes in unmittelbarer Nähe des Erdbodens ein, so bleiben die von oben herab kommenden, positiven Ionen in der Nebelschicht stecken, nähern sich, an den sinkenden Tröpfchen haftend, dem Boden und bilden eine dicht über ihm lagernde, positiv elektrische Schicht, in welcher das Potentialgefälle eine beträchtliche Höhe erreichen kann; an der oberen Grenze der Nebelschicht mufs es schnell in der Verticalrichtung abnehmen. Liegen Nebel oder Wolken in gröfserer Höhe, so können die positiven Ionen der darunter liegenden Luft ungehindert zur Erdoberfläche gelangen, während die aufwärts wandernden negativen an der unteren Grenzfläche der Wolke festgehalten werden. Hierdurch sinkt das Potentialgefälle am Erdboden. Die Oberfläche der Wolke wird den nach unten wanderndeu, positiven Ionen der darüberliegeuden Luftschicht ein Ziel setzen. Bei weitergehender Condensation entfallen der unteren Wolkenschicht negativ, der oberen positiv geladene Niederschläge. Hieraus ergiebt sich die Thatsache, dafs die Niederschläge positive und negative Ladungen mit sich führen.

Wie man sieht, ist die Erklärung der elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre aus der Existenz entgegengesetzt geladener Ionen in der Luft bis zu einem hohen Grade mit den Thatsachen im Einklang. Eine eingehende Theorie auf dieser Grundlage wird sich aber erst nach Beschaffung reichlicheren Beobachtungsmateriales entwickeln lassen. Wir müssen jedenfalls den Verff. dankbar sein, die Forschung in eine Bahn gelenkt zu haben, auf welcher man hoffen kann, der Erklärung der Erscheinungen der Luftelektricität einmal etwas näher zu kommen, als dies bisher möglich gewesen war. G. Schwalbe.

M. Raciborski: Ueber die Vorläuferspitze. Beiträge zur Biologie des Blattes. (Flora. 1900, Bd. 87, S. 1.)

Bei den Schlingpflanzen eilt die Entwickelung des Stammes sehr häufig der der Blätter voraus. Besonders auffällig tritt dies an den langen, schnell wachsenden Schöfslingen der tropischen Lianen hervor, die wie riesige Polypenarme in weitem Umkreise nach stützenden Aesten suchen, indem sie unaufhörlich mit ihrer Spitze grofse Kreise beschreiben (nutiren). Da diese Thätigkeit um so leichter vor sich geht, je weniger der Sprofs durch die Schwere der Blätter behindert ist, so findet man, wie Herr Raciborski ausführt und durch Abbildungen belegt, an denjenigen Sprossen, die noch keine Stütze gefunden haben, nur kleine, wenig entwickelte Blätter, während an denjenigen, die bereits einige Zeit an einer Stütze gewachsen sind, die Blätter sich schneller entfalten und bedeutendere Gröfse erlangen. Auch die Lebensdauer der Blätter ist häufig von dem Erreichen der Stütze abhängig, indem an einem Sprofs, der längere Zeit ohne Stütze gebliebeu ist, die jungen Blätter in der Nähe der Spitze absterben und einen ganz kahlen Stengel zurücklassen.

Die Hemmung des Wachsthums der Blätter an den nutirenden Stengeln betrifft nicht das ganze Blatt. Während die eigentliche Spreite noch ganz undifferenzirt bleibt, sind in gewissen Theilen des Blattes oder besonderen Blattorganen die Gewebe vollständig entwickelt. Entweder sind es die Nebenblätter oder die Ranken oder, was am häufigsten ist, die Blattspitzen, die in der Entwickelung der Blattspreite vorauseilen. Die Blattspitze bildet in diesem Falle ein besonderes Organ, das während der Zeit des langsamen Blattentfalteus seine Function ausübt und nachher manchmal verschrumpft und vertrocknet. Verf. bezeichnet sie anschliefsend an einen schon 1856 von H. Crüger gebildeten Ausdruck als die Vorläuferspitze. Sie ist zuweilen der „Träufelspitze“ (s. Rdsch. 1893, VIII, 421) ähnlich gebaut, doch sind beide durch ihre Function und Entwickelungsgeschichte, vielfach auch durch ihre Richtung, ganz verschieden. Die zur raschen Ableitung des Wassers von den Blättern dienende Träufelspitze functionirt als solche erst, nachdem die Spreite ausgewachsen und nach unten gerichtet ist. Bei keiner der Pflanzen, die nach Stahl Träufelspitzen haben, fand Verf. eine Vorläuferspitze. Immerhin kommt es vor, dafs die Vorläuferspitze nach der Blattentfaltung als wasserableitendes Organ functionirt, und manche von den Pflanzen, die Jungner, der erste Beobachter der Träufelspitzen (vgl. Rdsch. 1891, VI, 615) als mit einer wasserableitenden Blattspitze versehen citirt, besitzen ohne Zweifel eine Vorläuferspitze (Dioscoreaceen).

Die Vorläuferspitze ist bald zugespitzt, bald ab-

gerundet, abgestutzt oder ausgerandet und kann eine Länge von 3 cm erreichen. Von der unentwickelten Blattspreite ist sie in typischen Fällen durch eine leichte Einschnürung getrennt, auch durch die Farbe und den Mangel oder die Spärlichkeit der Behaarung von ihr unterschieden. In ihrem Bau und ihren Functionen entspricht sie ganz dem gewöhnlichen Blatte. Sie vermittelt den Gasaustausch der Pflanze in den Stadien, wo die embryonalen Blätter es noch nicht zu thun vermögen, besitzt Chlorophyll, sehr viele Spaltöffnungen u. s. w.

Die Blattentwickelung einer, mit Vorläuferspitze versehenen, nicht bestimmten Asclepiadeenart wird vom Verf. beschrieben und abgebildet. Das Blatt entwickelt sich zunächst als ein spitzer, conischer Höcker mit breiter Basis. Während es dann in die Länge wächst, wird der centrale Hauptnerv gebildet. Fast fünf Sechstel der Länge einer 2 bis 3 mm langen Anlage werden zur Bildung der Vorläuferspitze verbraucht; der kleine, basale Theil liefert später die Spreite und den Blattstiel. Die Vorläuferspitze, in der sich gleich senkrecht zum Hauptnerv gerichtete Seitennerven bilden, kann schon ganz ausgebildet sein, ohne dafs sich in der kleinen Spreitenanlage die secundären Gefäfsbündel entwickelt haben. Wird die Vorläuferspitze dicht an der Grenze der Spreite abgeschnitten, so regenerirt sie sich im Verlaufe von 4 bis 8 Tagen aufs neue. Es liegt hier ein echter Fall der Regeneration vor, wie solcher im Pflanzenreich nicht häufig ist.

In einigen Fällen dient die Vorläuferspitze noch andern Zwecken, z. B. der Anlockung von Ameisen durch Honigdrüsen (extrauuptiale Nectarien), die an ihrer Unterseite sitzen.

Obwohl die Vorläuferspitze bei den Wiudepflanzen ihre gröfste Entwickeluug erreicht, findet sie sich doch, wie Verf. zeigt, auch bei verschiedenen Bäumen, vielleicht sogar bei einigen Wasserpflanzen.

Diejenigen Lianen, welche keine Vorläuferspitzen haben, besitzen dafür an den Langtrieben andere Organe, welche die Fuuctionen der noch unentwickelten Blätter übernehmen. Bei einigen Lianen functioniren die Nebenblätter, bei anderu die Ranken als assimilirende Organe. Bei einer dritten Gruppe tragen die Langtriebe nur kleine, schuppenförmige, assimilirende Niederblätter, während die normalen Blätter auf nicht nutirende Kurztriebe beschränkt sind.

Herr Racihorski ist der Ansicht, dafs sehr allgemein im Pflauzenreiche austelle der embryonalen oder in der Entwickelung begriffenen Pflanzentheile Organe thätig seien, welche die zur Zeit nöthigen Lebensfuuctionen für jene ausühen. Beispiele hierfür seien auch die Kiemenorgane der keimenden Samen, mächtige Lenticellenentwickelung an den Keimlingen der verschiedensten grofsen Samen und die Aërophoren sich entwickelnder Blätter. Ebenso reiche Beispiele böte die Embryologie der Thiere. Diese Betrachtungen führen Verf. zu dem Schlufs, dafs auch die Entwickelungsgeschichte eine biologische Betrachtung fordere. F. M.

Henri Becquerel: Ablenkung der Radiumstrahlen in einem elektrischen Felde. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 809.)

Eine ganze Reihe von Erscheinungen, die in letzter Zeit beim Studium der Radiumstrahlen beobachtet worden, hatte auf die Analogie zwischen dem Theile dieser Strahlen, der vom Magnetfelde abgelenkt wird, und den Elektrodenstrahlen hingewiesen. Um nun die Gleichheit dieser beiden Strahlungen zu erweisen, mufste man entweder zeigen, dafs die Radiumstrahlen negative elektrische Ladungen mit sich führen, oder dafs sie in einem elektrischen Felde abgelenkt werden. Ersteres haben jüngst Herr und Frau Curie nachzuweisen vermocht (Rdsch. 1900, XV, 214); letzteres ergeben die Versuche und Messungen, über welche Herr Becquerel berichtet.

Im wesentlichen bestand die Versuchsanordnung in der Herstellung eines sehr schmalen Strahlenbündels, das zwischen zwei kleinen, elektrisch geladenen Platten hindurchging und dann auf eine in schwarzes Papier gehüllte photographische Platte fiel, auf welcher zwischengeschaltete, feine Metalldrähte durch ihre Schatten genaue Marken gaben. Man überzeugte sich dabei leicht, dafs das Bündel der Radiumstrahlen von der negativ elektrisirten Platte abgestofsen wird. Schwierigkeiten boten jedoch die Messungen dieser Ablenkung. Mittels eines ebenen, sehr dünnen Schirmes, der senkrecht zur photographischen Platte stand und auf ihr einen geraden, sehr schmalen Schatten hervorrief, gelang es, die von einer schmalen (1 mm breiten) Quelle ausgehenden Strahlen in ihrer Richtung zu verfolgen, indem sie nur, wenn keine Ablenkung stattfand, zu beiden Seiten des Schirmes gleich waren; bei Ablenkungen nach der einen oder anderen Seite wurde hingegen stets die eine Hälfte vom Schirm aufgehalten und an dieser Seite entstand ein Schatten. Durch Verdecken einer Hälfte der Platte bei der Ablenkung nach der einen Richtung und der anderen Hälfte bei der entgegengesetzten Richtung waren die Messungen wesentlich erleichtert.

Herr Becquerel erhielt so für elektrische Felder von der Intensität $1{,}02 \times 10^{12}$ C. G. S. eine Ablenkung der Strahlen um etwa 0,4 cm und berechnet aus dieser Ablenkung, sowie aus den numerischen Daten des Experimentes (Feldstärke, Plattenabstand von der Strahlungsquelle, Dicke des elektrischen Feldes) das Verhältnifs der Masse m der bewegten Theilchen zu ihrer Ladung e und die Anfangsgeschwindigkeit v der Theilchen beim Eintritt in das elektrische Feld. Der Gröfsenordnung nach, denn für genauere Messungen waren die Versuchsbedingungen noch nicht exact genug, erhielt Verf. für v den Werth $1{,}6 \times 10^{10}$ (eine Geschwindigkeit, die zwischen der halben und zwei Drittel Lichtgeschwindigkeit liegt) und für m/e den Werth 10^{-7}. Diese Zahlen sind vollständig von der Gröfsenordnung der für die Kathodenstrahlen gefundenen. Combinirt man diese Werthe mit den von Herrn und Frau Curie für die pro Secunde und cm² ausgesandte Elektricität ermittelten, so findet man die pro Secunde und cm² ausgestrahlte Energie etwa gleich einigen Zehnmilliontel Watt und diesem Energieverlust würde eine Massenabgabe von 1 mg in 1 Milliarde Jahren entsprechen.

Stefan Meyer und **Egon v. Schweidler:** Weitere Beobachtungen an Becquerelstrahlen. (Wiener akad. Anzeiger. 1900, S. 55.)

An zwei Proben des von de Haen (Rdsch. 1899, XIV, 556) als radioactive Substanzen bezeichneten Körpers wurde das folgende Verhalten constatirt:

Die stark selbstleuchtenden Präparate zeigten ziemlich deutliche Wirkung auf den Platincyanürschirm, wenn sie unmittelbar an dessen Rückseite angelegt waren, und zwar auch noch durch 16faches Stanniol, 0,1 mm Kupferblech und dünnes Eisenblech; doch war die Wirkung so schwach, dafs eine magnetische Ablenkung an diesen Präparaten mittels des Fluorescenzschirmes nicht con-

statirt werden konnte. Hingegen liefs sich dieselbe nachweisen an einer Probe der Substanz *B*, die durch Liegen in einem Papiercouvert an freier Luft vermuthlich durch Anziehung von Feuchtigkeit (de Haen) die Fähigkeit, selbst zu leuchten, völlig verloren und trotz wochenlangen Aufbewahrens im Exsiccator nicht wiedergewonnen hatte. Die Wirkung auf den Leuchtschirm war mindestens ebenso stark wie vor dem Verlust des Selbstleuchtens. Die Ablenkung im Magnetfelde hatte gleichen Sinn und war von der Gröfsenordnung wie die an Curieschen und Gieselscheu Präparaten beobachtete.

Becquerel hat auf photographischem Wege die Thatsache gefunden, dafs in dem durch Dispersion im Magnetfelde erhaltenen Spectrum die weniger abgelenkten Strahlen schwerer durch einen absorbirenden Schirm durchdringen können, der in einiger Entfernung von der strahlenden Substanz sich befindet, während derselbe Schirm, unmittelbar an der Substanz angebracht, Strahlen aller Ablenkungsgrade durchläfst. Die Verff. konnten diese Erscheinung, wenigstens qualitativ, auch mittels des Leuchtschirmes zeigen.

Ferner haben sie einige Versuche über das Verhalten der Strahlen bei tiefer Temperatur angestellt. Zwei Proben der Präparate *A* und *B* wurden in je eine dünnwandige Glasröhre gebracht und in flüssige Luft getaucht. Das Selbstleuchten derselben wurde dadurch nicht vermindert. Eine geringe Menge von Curieschem Radiumbariumcarbonat wurde, in ein Aluminiumblech eingewickelt, gleichfalls in flüssige Luft getaucht und zeigte merklich die gleiche Fluorescenzwirkung auf den Schirm und dieselbe entladende Wirkung wie vor der Abkühlung. Diese Präparate verhielten sich somit anders als die von Behrendson (Rdsch. 1899, XIV, 654) untersuchten.

E. Hagen und H. Rubens: Das Reflexionsvermögen von Metallen und belegten Glasspiegeln. (Annalen der Physik. Folge 4, Bd. I, S. 352.)

Will man das Reflexionsvermögen spiegelnder Substanzen bestimmen, so wird, nach dem directen Verfahren, das Verhältnifs der Intensitäten der von einer Lichtquelle ausgehenden Strahlen unmittelbar vor und nach der Reflexion von dem Spiegel gemessen. Die bisherigen Versuche waren aber nur zumtheil photometrisch, meist auf thermischem Wege ausgeführt und durch sie einerseits die Abhängigkeit des Reflexionsvermögens vom Einfallswinkel (für ultrarothe und sichtbare Strahlen), andererseits die Aenderung der Reflexion mit der Wellenlänge (für ultrarothe Strahlen) ermittelt. Für die sichtbaren Strahlen fehlten somit Bestimmungen über die Abhängigkeit der Reflexion von der Wellenlänge, ebenso war das Reflexionsvermögen der gebräuchlichen Spiegelmetalle und Spiegelbelegungen im sichtbaren Spectrum noch wenig bekannt, und im ultravioletten Spectralgebiet waren quantitative Versuche überhaupt nicht angestellt.

Diese Lücke haben die Verff. zumtheil auszufüllen gesucht, indem sie das Reflexionsvermögen einer Reihe von Metallen, Spiegelmetallen und belegten Glasspiegeln für die verschiedenen Wellenlängen photometrisch bestimmten und durch Verwendung von Linsen und Prismen aus Quarz und Flufsspath die Messungen auf ultraviolette Strahlen auszudehnen vermochten. Die spiegelnden Oberflächen bildeten Hohlspiegel, in deren Krümmungsmittelpunkt, etwas oberhalb desselben, die Lichtquelle (ein elektrisch glühender Platinstreifen) sich befand; die nahezu senkrecht reflectirten Strahlen gaben dicht unter der Lichtquelle ein Bild, das mit der Lichtquelle im Spectralphotometer bequem verglichen werden konnte. Untersucht wurden die reinen Metalle: Silber, Platin, Nickel, Stahl (gehärtet und ungehärtet), Gold, Kupfer; die Spiegelmetalle: von Rosse (Cu und Sn), von Brashear (gleiche Zusammensetzung), von Schröder 1 (Cu, Sn und Zn), Schröder 6 (Cu, Sn und Ag), von Brandes und Schünemann (Cu, Ni, Sn, Fe und Sb) und von L. Mach (Al und Mg); Glasspiegel, die hinten mit Silber und solche, die mit Quecksilberamalgam belegt waren. Die Messungen sind für die Wellenlängen 450, 500, 550, 600, 650 und 700 $\mu\mu$ ausgeführt.

Aus den gewonnenen Zahlenwerthen ergiebt sich, dafs das Reflexionsvermögen der reinen Metalle im allgemeinen mit zunehmender Wellenlänge wächst; besonders deutlich zeigt sich dies bei den Versuchsergebnissen für Gold (Reflexion bei 450 $\mu\mu$ 36,8 Proc., bei 550 $\mu\mu$ 74,7 Proc. und bei 700 $\mu\mu$ 92,3 Proc. der auffallenden Strahlen) und für Kupfer (mit bezw. 48,8 Proc., 59,5 Proc. und 90,7 Proc). Eine Ausnahme von dieser Regel bildet nur das Eisen, welches, in Uebereinstimmung mit früheren Angaben, ein Minimum des Reflexionsvermögens (55,1 Proc.) für $\lambda = 550\,\mu\mu$ aufweist (gegen 56,3 Proc. für 450 $\mu\mu$ und 59,3 Proc. für 700 $\mu\mu$). Dieselbe Erscheinung zeigten übrigens auch eisenhaltige Legirungen und mit Quecksilberamalgam belegte Glasspiegel. Das stärkste Reflexionsvermögen, namentlich aber für die kurzwelligen Strahlen besafs das Silber, nämlich: 90,6 Proc. für $\lambda = 450\,\mu\mu$, 92,5 Proc. für 550 $\mu\mu$ und 94,6 Proc. für 700 $\mu\mu$.

Interessant ist, dafs die in ihrer Zusammensetzung wesentlich von einander verschiedenen vier Spiegelmetalle sämmtlich fast genau die gleichen Reflexionsvermögen besitzen und sich darin von dem des Nickels kaum unterscheiden (für die hier hervorgehobenen Wellenlängen liegen die Reflexionsvermögen um 62 Proc., 64 Proc. und 68 Proc.). Die eisen- und nickelhaltige Legirung besitzt freilich nur ein verhältnifsmäfsig geringes Reflexionsvermögen (47 bis 55 Proc.), ist aber in hohem Grade politurfähig und luftbeständig. Die Machschen Legirungen (s. Rdsch. 1899, XIV, 607), von denen den Verff. keine guten Proben zur Verfügung standen, zeigten ein aufserordentlich hohes, von der Wellenlänge und ihrer Zusammensetzung unabhängiges Reflexionsvermögen. Die hinten mit Silber belegten Glasspiegel zeigten, dafs das Reflexionsvermögen von Silber an Glas wesentlich von der Art abhängt, in welcher es auf letzterem niedergeschlagen wurde; eine Berechnung des Reflexionsvermögens des hinten mit Silber belegten Spiegels aus dem Reflexionsvermögen von Silber an Luft und dem Brechungsvermögen des Glases ist nicht möglich.

G. C. Schmidt: Ueber den Einflufs der Temperatur auf das Potentialgefälle in verdünnten Gasen. (Physikal. Zeitschrift. 1900, Bd. I, S. 251.)

Der Einflufs der Temperatur auf das Potentialgefälle in Gasen war bisher nur von Pandolfi (Rdsch. 1897, XII, 371) untersucht worden, der aber ausschliefslich das gesammte Entladungspotential zwischen den Elektroden von 20° bis zu 110° gemessen hat. Ein tieferes Verständnifs der Vorgänge war jedoch nur bei Beobachtung der einzelnen Theile der Entladung zu erwarten, weshalb Herr Schmidt eine ausgedehnte Reihe von Messungen ausführte über den Potentialgradienten im positiven Licht, über das Gefälle an der Katbode, über den Gradienten bei der dunklen Entladung und über die Gesammtpotentialdifferenz bei verschiedenen Temperaturen.

Nach dem vorliegenden, kurzen, vorläufigen Bericht über diese Untersuchung waren in die von einem constanten Strome durchflossene Gasstrecke Platindrähte als Sonden eingesenkt, deren Potentialdifferenz an einem modificirten Warburgschen Elektrometer gemessen werden konnte. Als Stromquelle diente eine Batterie von 1000 Accumulatoren; die Erwärmung der Entladungsröhre geschah in einem eisernen Kasten, in welchem ein Glimmerfenster die Beobachtung der Röhre gestattete. Die Messungen des Potentialgefälles wurden erst gemacht, wenn die Temperatur einige Zeit constant war. Bisher ist nur reiner Stickstoff und zwar theils bei constantem Druck, theils bei constanter Gasdichte untersucht worden.

War der Druck so gewählt, dafs bei gewöhnlicher Temperatur ein constanter Strom eine ungeschichtete Entladung zeigte, in welcher die Kathode mit blauem Licht bedeckt ist, das positive Licht roth aussieht und im Spectroskop die Stickstoffbanden zeigt, so erzeugte eine starke Steigerung des Stromes die Umwandelung des rothen Lichtes in prachtvoll orangefarbiges. Eine Messung des Potentialgradienten in dem orangefarbigen Licht war aber wegen der starken Zerstäubung der Kathode und der hohen Temperatur der Röhre nicht ausführbar. Wird, während das rothe, positive, ungeschichtete Licht fast die ganze Röhre erfüllt und nur durch einen schmalen, dunklen Raum vom violetten Kathodenlicht getrennt ist, die Röhre bei constanter Dichte oder bei constantem Druck erhitzt, so zieht sich das positive Licht zurück, der dunkle Raum wird gröfser und das rothe Licht zerfällt in Schichten, die bei Steigerung des Stromes intensiver und gröfser werden; wird noch weiter erhitzt, so wird die ganze Röhre dunkel, und nur an der Anode und Kathode befinden sich kleine Lichtfünkchen. An der Kathode erzeugt das Erhitzen, wenn die Drucksteigerung nicht störend eingreift, also bei constant bleibendem Druck, ähnliche Aenderungen, wie sie infolge von Steigerung des Stromes bereits von Hittorf und Warburg beobachtet worden sind: das Glimmlicht wächst zunächst über die ganze Kathode bei gleichbleibender Dicke, und dann fluthet es weiter von der Kathode ab.

Was nun den Einflufs der Temperatur auf das Potentialgefälle betrifft, so ergaben die Messungen, dafs im positiven, ungeschichteten Lichte der Gradient bei constanter Gasdichte von der Temperatur unabhängig ist; er nimmt, wie für die gewöhnliche Temperatur bereits nachgewiesen war, mit wachsender Stromstärke gradlinig ab. Diese Unabhängigkeit von der Temperatur gilt aber nur so lange, als das Licht ungeschichtet ist; sobald Schichten eintreten, was bei höheren Temperaturen stets eintritt, gilt die einfache Bezeichnung nicht mehr.

Auch das Kathodenpotential ist von der Temperatur unabhängig, so lange die Kathode noch nicht vollständig mit Glimmlicht bedeckt ist; steigert man jedoch die Stromstärke, nachdem die Kathode ganz mit Glimmlicht bedeckt ist, so nimmt, wie auch bei gewöhnlicher Temperatur erwiesen war, das Potential geradlinig mit der Stromstärke zu.

In der dunklen Entladung, welche, wie oben erwähnt, bei höheren Temperaturen stets auftritt, ist der Gradient sehr klein. Mit wachsender Stromstärke nimmt der Gradient, und zwar ziemlich stark, zu. (Wächst z. B. die Stromstärke um das Zehnfache, so nimmt der Gradient etwa um das Doppelte zu.) Die dunkle Entladung zeigt somit, im Gegensatz zur leuchtenden Lichtsäule, eine Annäherung an das Ohmsche Gesetz. Einer weiteren Untersuchung mufs es vorbehalten bleiben, zu entscheiden, ob bei noch höheren Temperaturen (die Erwärmung in den Versuchen ging bis 300°) das Ohmsche Gesetz für Gasentladungen gültig ist. Die Messungen des Potentialgradienten bei der dunklen Entladung an verschiedenen Stellen der Röhre ergaben, dafs bei constanter Dichte des Gases der Gradient mit der Temperatur zunimmt, während er bei constantem Druck mit der Temperatur abnimmt; dafs er von der Anode nach der Kathode zu abnimmt und ungefähr proportional ist der Entfernung von der Kathode.

Der Einflufs der Temperatur auf die Gesammtpotentialdifferenz liefs sich aus den vorstehenden Erscheinungen ableiten. Sowohl für das ungeschichtete, positive Licht, wie für das Glimmlicht und für die dunkle Entladung war das Gesammtpoteutial bei verschiedenen Temperaturen vorherzusehen und wurde durch Messungen verificirt. Ferner zeigte sich, dafs mit steigender Temperatur die Gesammtpotentialdifferenz anfangs langsam, dann rasch abnimmt, ein Minimum erreicht, das bei um so niedrigerer Temperatur liegt, je geringer das Anfangspotential war, um dann wieder zu steigen.

„Die vorliegende Untersuchung ... kann natürlich nicht als eine endgültige Lösung aller sich neu aufdrängenden Fragen angesehen werden. Sie weist aber mit Bestimmtheit darauf hin, dafs bei höheren Temperaturen eine Reihe von bei gewöhnlicher Temperatur auftretenden Complicationen wegfallen, so dafs es nicht ausgeschlossen erscheint, dafs man auf diesem Wege zu einfachen Gesetzen gelangen kann."

G. T. Prior: Petrographische Notizen über die während der Reise I. M. SS. „Erebus" und „Terror" von 1839 bis 1843 in den antarktischen Gebieten gesammelten Gesteine. (Mineralogical Magazine. 1899, Vol. XII, Nr. 55, p. 69.)

Verf. untersuchte die seiner Zeit im British Museum niedergelegten Gesteinsprobeu, welche Capitän Ross auf seiner Reise in das antarktische Gebiet gesammelt hatte. Sie waren eigentlich ganz in Vergessenheit gerathen, denn die vielfach von denselben Fundgebieten stammenden Gesteine, welche die Challenger-Expedition mitbrachte, sind inzwischen schon durch Renard bearbeitet worden.

Die Gesteine der auf der ersten Reise besuchten Aucklandsinseln ergeben sich als Basalte; von Campbell-Island stammen Basalt, silificirter Globigerinenkalkstein, Feuerstein; von Possession-Island Basalt, Palagonittuff, Phonolith, Muskovitgranit; von Franklin-Island Basalt, (Nephelinbasanit?); von Cockburn-Island Basalt, Palagonittuff, Granit, kalkiger Glaukonitsandstein.

Die auf der zweiten Reise innerhalb des Packeises in dem Mageninhalte von Robben und Pinguinen vorgefundenen Gesteinsproben werfen vielleicht ein Licht auf die fragliche Existenz eines antarktischen Continents. Unter ihnen fanden sich Granit, Diabas (Epidiorit), Glimmerschiefer, Basalt, Dolerit und Rhyolithbreccien, zum Theil also Gesteine, die nur grofsen Landmassen angehören können. Allerdings ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs die betreffenden Stücke schwimmend sich im Polarmeere fanden.

In dem Magen eines Pinguins, der auf Louis-Philippe-Land erlegt war, fanden sich Stückchen von Basalt, perlitischem und sphärolithischem Rhyolith, Sandstein, Schiefer und Gneifs. Klantzsch.

J. Loeb: Ueber Ion-Eiweifskörper-Verbindungen und ihre Rolle in dem Mechanismus der Lebensvorgänge. I. Die giftige Wirkung reiner Kochsalzlösungen. (Americ. Journal of Physiology. 1900, Vol. III, p. 327.)

Frühere Untersuchungen des Verf. über Flüssigkeitsresorption in Muskeln (Rdsch. 1899, XIV, 344) und über Ionen, die rhythmische Muskelzuckungen hervorrufen (Rdsch. 1900, XV, 34), führten zu dem Resultate, dafs die Salze in dem lebenden Gewebe nicht nur als solche, sondern theilweise in Verbindungen und zwar in Verbindungen ihrer Ionen mit den Eiweifskörpern, vorhanden sind. Die grofse Wichtigkeit dieser Ionen-Eiweifskörper liegt in der Thatsache, dafs, wie das in den früher erwähnten Arbeiten nachgewiesen wurde, die Substitution eines Ions durch ein anderes die physikalischen Eigenschaften der Eiweifsverbindung ändert. Die charakteristischen Eigenschaften der Gewebe hängen theilweise davon ab, dafs ihre Ionen-Eiweifsverbindungen gewisse Ionen in bestimmten Verhältnissen enthalten. Jede Aenderung in diesem Verhältnifs führt eine Aenderung in den Eigenschaften der Gewebe herbei.

Sind nun die Lebensvorgänge von bestimmten Verhältnissen dieser Verbindungen abhängig, so müfste eine Lösung, die nur eine Art von einem Metallion enthält, als Gift wirken, da diese langsam alle die anderen Metallionen in dem Gewebe ersetzen würde. Verf. unter-

suchte die Wirkung reiner Na Cl-Lösung (in derselben Concentratiou wie im Meerwasser) auf den Fundulus, uud fand, dafs das Thier in dieser Lösung in kurzer Zeit stirbt. Eine $^5/_8$ uorm. Na Cl-Lösung wurde dann mit steigenden Mengen destillirten Wassers verdünnt; das Thier lehte in diesen Lösuugen um so länger, je verdünuter sie waren; unhegrenzte Zeit in reiuem destillirten Wasser. Versetzte man die Na Cl-Lösung mit einer gewisseu Meuge $MgCl_2$ oder $CaCl_2$ (z. B. 96 cm³ $^5/_8$ Na Cl mit 2 cm³ $^{10}/_8$ $MgCl_2$ + 2 cm³ $^{10}/_8$ $CaCl_2$ oder mit 2 cm³ $^{10}/_8$ $CaCl_2$ + 2 cm³ $^5/_8$ K Cl), so wirkte die Lösuug uicht mehr giftig; geringe Mengeu von K- und Ca-loneu genügten also, um die giftige Wirkung grofser Meugen vou Na Cl aufzuhehen. Ebenso wirkten reiue K Cl- und $CaCl_2$-Lösungen als Gift.

Zu den entsprechenden Ergebnissen führten Versuche mit Gonionemus: die rhythmische Contraction des Thieres hörte in reiner $^5/_8$- norm. Na Cl-Lösung auf, während die Verdünnung der Lösung mit destillirtem Wasser oder Hinzufügen geringer Mengen vou $MgCl_2$ K Cl, $CaCl_2$ die Contractiou wieder hervorgerufen hahen.

Anders verhielt sich hingegen die Cilienbewegung. Die Bewegung junger Larven (Blastula, Gastrula, Pluteus) von Seeigeln geschieht mittels Cilien. Diese Bewegungen gingen noch vor sich iu Lösungen, in welchen Muskelcontractioneu weder von Fundulus noch von Gonionemus möglich waren. „Diese Versuche ermahnen uns, den Mechanismus der Protoplasmabewegung nicht überall als identisch anzusehen, wenn er auch bis zu einem gewissen Grade gleich wäre." P. R.

Alexander Artari: Ueber die Entwickelung der grünen Algen unter Ausschlufs der Bedingnngeu der Kohlensäureassimilation. (Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscon. 1899, p. 39.)

Beyerinck hatte im Jahre 1890 Reinkulturen von Flechtenalgen (Gonidien) hergestellt, die er aus dem Thallus der Schlüssel- oder Wandflechte (Xanthoria oder Physica parietina) isolirte. Er fand, dafs die Gonidien sehr schön in einem Medium wachsen, das Pepton und Zucker enthält (s. Rdsch. 1891, VI, 176.)

Herr Artari hat nun genauere Versuche angestellt über deu Nährwerth der verschiedenen Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen für die Gonidieu und über die Bedeutung der Kohlensäureassimilation für ihr Gedeihen. Zu den Versuchen dienteu Gouidien vou Xanthoria parietina und Gasparrinia murorum. Aufserdem wurden zwei frei lebende Algen, Pleurococcus vulgaris und Scenedesmus caudatus, uutersucht. Verf. fand, dafs die Flechtengonidien in einem Nährmedium, das gewisse organische Verbindungen enthielt, entschieden besser wuchsen als in dem, das nur Miueralsalze enthielt. In Nährlösung mit Pepton und Glucose, Maltose, Rohrzucker oder Mannit fiudet üppiges Wachsthum in Verhindung mit Chlorophyllhildung nicht nur im Lichte, ohne Kohlensäurezutritt, sondern auch iu absoluter Dunkelheit statt. Die Entwickeluug der Algen geht unter diesen Bedingungen auch dann vor sich, wenn im Nährmedium hei Gegenwart von Zucker Stickstoff in Form von Asparagin oder Ammoniumnitrat dargeboten wird; doch ist die Entwickelung in diesem Falle geringer. Wird der Stickstoff aher nur durch Kalisalpeter geboten, so findet nur ganz geringe oder keiue Entwickelung statt.

Die sich im Dunkeln eutwickelnden Gonidien bilden auch Chlorophyll. Dieser Befund stimmt mit den Beohachtungen von Étard und Bouillac an Nostoc überein (s. Rdsch. 1898, XIII, 524). Das gleiche Ergebuifs erhielt Herr Artari auch für Scenedesmus und Pleurococcus. Aher diese beiden Algen verhalten sich nach seiner Augahe hinsichtlich der Ernährungsbedingungen anders als die Flechtengonidien, da sie uur ganz langsam wachsen, wenn der Stickstoff durch Pepton geliefert wird, dagegen sich bedeutend besser entwickeln, wenn die Nährflüssigkeit Asparagiu oder Ammoniumsulfat enthält. F. M.

Literarisches.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. militär-geographischen Iustituts in Wien. XVI. Bd. Astronomische Arheiten. (Wien 1899, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

Iu diesem Baude werden zuuächst die im Auftrage der internationalen Gradmessung ausgeführten Bestimmungen der Längenunterschiede Budapest-Wien, Krakau-Budapest und Budapest-Pola publicirt. Daran schliefst sich die Ausgleichung des Längennetzes auf dem Gebiete der österreichisch-ungarischeu Monarchie, da die bezüglicheu Arheiten nun sämmtlich beendigt sind. Die Ergehnisse dürften wohl auch an dieser Stelle Erwähuuug verdienen.

Ort und Lage des Fixpunktes	Oestl. Länge von Greenwich
Wien, k. k. Sternwarte, Centrum der gr. Kuppel . . .	1 h 5 m 21,39 s
Wien, Laaerberg, I. Fixpunkt der Gradmessung . . .	1 5 36,21
Krakau, k. k. Sternwarte, Centrum des Meridiankreises	1 19 50,30
Lemberg, Sandberg, Fixp. d. Gradmess.	1 36 11,15
Czernowitz, erzbischöfl. Garten, Fixp. d. Gradmess.	1 43 41,75
Kronstadt, Schlossberg, trigon. P. I. Ordnung . . .	1 49 23,36
Budapest, Szechenyi-Denkmal, Fixpunkt d. Gradmess.	1 15 58,04
Sarajewo, südöstlicher Basisendpunkt	1 13 18,27
Ragusa, Fixpunkt der Gradmess. auf Le Dance . . .	1 12 24,31
Pola, k. k. Sternwarte, Meridiankreiscentrum	0 55 23,07
Bregenz, Pfänderberg, trigon. Punkt I. Ordnung . . .	0 39 6,34
Kremsmünster, Sternwarte, Meridiankreis	0 56 31,61
Prag, trigon. Punkt I. Ordnung Dablic	0 57 51,89
Schneekoppe, trigon. Punkt I. Ordnung	1 2 57,65

Die Längen sind alle auf die Wiener Sternwarte bezogen, deren Längendifferenz gegen Greenwich durch Bakhuyzen genau ermittelt worden ist.

Zum Schlufs wird noch die Stromzeit bestimmt. Die Längenmessungen geschahen alle vermittelst der oberirdischen Telegrapheuleituugen, bestehend aus 5 mm dicken Eiseudrähten mit eiuem Leitungswiderstande von 7,5 Ohm per Kilometer. Unter der Annahme, dafs die Stromzeit der Leitungslänge proportional sei, ergiebt sich eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 26300 km. Oppolzer hatte auf gleiche Weise 29700 km, also einen ziemlich nahekommeudeu Betrag erhalten. Nach Prof. Albrechts Formel, die noch ein quadratisches Glied enthält, geben die österreichisch-ungarischeu Längenbestimmungen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des elektrischen Stromes in deu Telegraphenleitungen zu 29850 km. A. Berherich.

E. Kerntler: Die Unität des ahsoluten Mafssystems inbezug auf maguetische uud elektrische Gröfsen. 45 S. (Leipzig 1899.)

Der Verf. hat vor einiger Zeit den Versuch gemacht, zu zeigen, dafs es eigentlich uur ein elektrodynamisches Grundgesetz geben kann, obgleich ihm die Vielheit der Gruudgesetze, wie sie aus der Literatur dieses Gegenstandes hervorgeht, nicht unbekannt ist.

Auch hier möchte er, von den beiden absoluteu Mafssystemen ausgeheud, uachweisen, dafs es uur ein einziges derartiges System gebeu kann.

Er legt dabei die Betrachtung zugrunde, dafs ein „ahsolutes" System, philosophisch genommen, uur ein einziges sein dürfte. Forscht man aber uach dem Ursprung der absoluteu Systeme, so zeigt sich, dafs diese philosophische Betrachtungsweise dabei ganz fern gelegen hat, und dafs uur jede der hier iubetracht kommenden Gröfsen eindeutig anf drei Gruudeinheiten zurückgeführt werdeu kann. Dies ist aber auf sehr viel verschiedene Arten möglich. Das absolute System des Verf. entsteht dadurch, dafs derselhe zumtheil Werthe aus dem elektrostatischen uud elektromaguetischeu System entnimmt und verschiedeue Definitioneu derselben henutzt. A. Oberheck.

Robert von Lendenfeld: Die Hochgebirge der Erde. Illustrirte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde XVI. (Freiburg i. Br. 1899, Herdersche Verlagsbuchhandlung.)

Verf. schildert uns in seinem Werke die Topographie der Hochgebirge der Erde unter gebührender Berücksichtigung ihrer geologischeu Entstehung. Erstere erscheint als Function der letzteren, indem je nach ihrer Entstehung, sei sie tektonischer oder vulkanischer Art, und Gesteinszusammensetzung, Verwitternng und Erosion erst das heutige Relief der Gehirge geschaffen wurde. Dieser Ansicht entsprechend, ergeben sich von selbst für das Bnch zwei Theile, eiu allgemeiner und eiu specieller. In dem ersteren schildert uns der Verf. die Entstehungsweise der Oberflächenformen der Gebirge, der Berge, Thäler, Gletscher und Alpeuseen, in dem letzteren die einzelnen Gebirge.

Er bespricht zunächst in knrzer und klarer Weise die beim Aufbau der Hochgebirge thätigen Factoren: die durch Schrumpfung des abgekühlten, einst feurigflüssigen Erdballes sich bildenden Zerkuitterungen der Erdrinde infolge starken Seitendruckes, die entstehenden Faltungen und Verwerfungen und die Erscheinungeu des Vulkanismus; er schildert dann die die Modellirung derselben verursachendeu Eiuwirkuugen der Temperaturschwankungen, der chemischen Umbildungen der Gesteine durch die kohleusäurehaltigen Wasser, die Wirkungen der Schwerkraft und des Windes, der Luft- und Wassercirculation, die Bildung der Lawinen und Gletscher, die Folgen der Bergstürze und der Erosion fliefsenden Wassers, die Thalbildung und Entstehung der Alpenseen — und giebt zum Schlufs des allgemeinen Theiles eine Uebersicht über die Gestaltnng und die Verbreitung der Hochgebirge. So regellos anscheinend ihre Vertheiluug auf der Erdoberfläche ist, so erkennt man doch vorwiegend zwei Hauptketten, die sogen. mediterrane Hauptkette, von Westen gen Osten, von Gibraltar bis Indien sich ausdehnend, und die pacifische Hauptkette, welche den Stillen Ocean umschliefst. Durchweg erscheinen die einzelnen Glieder dieser Hauptketten als Schaaren von Höhenzügen mit bogenförmiger Krümmung. Die kleinen Bogen der mediterranen Hanptkette schliefsen Senknngsfelder ein, die gröfsere Senkung liegt auf der concaven Seite; die grofseu, die Weltmeere gauz oder theilweise umsäumenden Bogen liegen nahe und parallel dem Rande des Continentalblockes; sie kehren ihre concaven Seiten der abyssischen Region zu.

Im speciellen Theile ist die Behandlung der verschiedenen Gebirge naturgemäfs eine ungleiche. Kennen wir fast die Hälfte der gesammten Bergmassen der Erde überhaupt so gut wie gar nicht, so ist auch die Kenntnifs der anderen Hälfte eine sehr ungleiche und ungleichwerthige. Währeud gut bekannte Gebiete, wie z. B. die curopäischen Alpen rein objectiv behandelt werden konnten, mufste Verf. für sonst wenig erforschte Hochgebirge sich auf die Wiedergabe der rein subjectiven Schilderungen der Reisenden beschränken. Die einzelnen Gebirge fafst Verf. zu gröfseren Gruppen zusammeu und schildert diese topographisch wie geologisch unter ausführlicher Beschreibung der wichtigsten bekanuten Berge.

Die einzelnen Gruppen sind: das Westende der mediterranen Hauptkette (der Atlas und die spanischen Gebirge); die Alpen; der Apennin, die pannonischen, pontischen nnd iranischen Gebirge; der Himalaya und die centralasiatischen Gebirge; die nordeurasischen Gebirge (Spitzbergen, Island, Skandiuavien, Ural); die mittel- und südafrikanischen, arabischen und indischen Gebirge; die pacifische Hauptkette (Antarktis, Neuseeland, Australien, die Südsee-Inseln, Neuguinea, der malayische Bogen, Hinterindien, das chinesische Bergland uud die nordostasiatischen Ketten, die grofse Inselguirlande der Philippinen, vou Japau, der Kurilen nnd Aleuten, die amerikanische Westcordillere in Nord- und Südamerika); die ostamerikanischen Gebirge.

Die Ausstattung des Buches ist eine werthvolle: aufser einem Titelbild des Gaurisankar in Farbendruck schmücken das Werk 148 Abbildungen und 15 Karten, von denen die ersteren fast durchweg Reproductionen der Originalaufnahmen der Reisenden oder malerische Wiedergaben ans der bewährten Hand E. T. Comptons sind. Unter den Specialkarten seien besonders die der Montblancgruppe, des Aletschgletschers, der Monterosagruppe, des Baltoragletschers, des Kilimandscharos, des Tasmangletschers, der Insel Hawaii nnd der Chimborazogruppe hervorgehoben, sowie die Uebersichtskarte der Erdoberfläche in Planiglobenform mit Höhen und Meerestiefen. Einen werthvollen Anhang bildet die Erklärung der mineralogischen, petrographischen nnd geologischen Bezeichnungen durch A. Pelikan. A. Klautzsch.

Robert Gradmann: Das Pflanzenlebeu der Schwäbischen Alb mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Süddeutschlauds. Mit 50 Chromotafeln aus der Kunstanstalt von J. Fr. Schreiber in Efslingen, 2 Kartenskizzeu, 10 Vollbildern und über 200 Textfiguren. In 2 Bäuden. 2. Auflage. (Tübingen 1900, Verlag des Schwäbischen Albvereins; für den Buchhandel Commissionsverlag von Gg. Schnürlen.)

Im ersten Bande behandelt der Verf. den allgemeinen Charakter des Pflanzenwuchses der Schwäbischen Alb und der Verhältnisse, durch die derselbe bedingt ist. Er schildert zunächst die Schwäbische Alb selbst, ihre geographische Lage und Gliederung, ihr Klima nnd die chemische und physikalische Beschaffenheit ihres Bodens. Sodann bespricht er eingehend die Pflauzengenossenschaften, die an den verschiedeuen Standorten auftreten, und begnügt sich uicht mit ihrer blofsen Beschreibung, sondern setzt auch deren biologische Verhältnisse im weitesten Sinne auseinander. So bespricht er die Anpassungen an die klimatischen Verhältnisse des Standortes, die Fortpflanzungseinrichtungen nebst den Verbreitungsmitteln, die Anpassungeu zur Bestäubung und den Schutz gegen thierische Angriffe. Er schildert sogar noch eingehend die Kulturformationen, die sich in der Schwäbischen Alb ausgebildet haben, deren Pflanzen er ebeufalls biologisch inbezug auf ihre Anpassung behandelt. Den Pflanzenwuchs aller verschiedenen Localitäten verfolgt er im Verlaufe der Jahreszeiten und schildert lebendig ihre Aufeinanderfolge.

Im dritten Abschnitte unterwirft er die Pflanzenwelt der Alb einer pflanzengeographischeu Betrachtuug. Er zeigt, welche Theile aus dem Norden, welche aus Mitteleuropa, welche aus Südeuropa stammen; welche echten Gebirgspflanzen entsprechen, welche aus der pontischen Gruppe, welche aus der atlantischen Gruppe sich ableiten. Sodann betrachtet er eingehend die Pflanzenverbreitung iu den Nachbargebieten und setzt dauach die Ursachen der gegenwärtigen Pflanzenvertheilung im südlichen Deutschland auseinander. Auf diese Untersuchungen und Betrachtungen gestützt, giebt er als Schlufs des allgemeinen Theiles eine Geschichte der Entwickelung der Pflanzenwelt der Alb seit der Kreide- nnd Tertiärzeit. Besonders interessant ist, dafs uach Untersuchungen der in grofsen Massen aufgefundenen Holzreste aus deu der jüngeren Steinzeit angehörigen Pfahlbauten von Schusseuried dem dortigen, jetzigeu Nadelholzwalde eiu Laubholzwald, nameutlich aus Eichen bestehend, vorhergegangen ist. Verf. möchte daraus auf eine Aenderung des Klimas schliefsen, das vorher ein steppenähnliches gewesen sein mag. Dieser Schlufs scheint dem Referenten nicht nothwendig; der Wechsel des Pflanzenwuchses könnte sich auch aus der Umänderung des Bodens infolge der Laubholzbewachsung erklären, wie das ähnlich zur Erklärung der einander folgenden Baumarteu in Dänemark angenommen wird.

Im zweiten Bande bringt Verf. die systematische Beschreibnng der im Gebiete beobachteten Pflanzen. Er

giebt zunächst eine Bestimmungstabelle zum leichteren Erkennen der Familien und abweichenden einzelnen Gattungen oder Arten. Dieser folgen eine Uebersicht über das natürliche Pflanzensystem und darauf die Beschreibungen der Familien, Gattungen und Arten. Bei jeder Art werden nach der präcisen und klaren Beschreibung noch angegeben die Blüthezeit in der Schwäbischen Alb, die allgemeine Beschaffenheit ihres Standortes und die speciellen Localitäten, an denen sie im Gebiete auftritt.

Unterstützt werden die Ausführungen und Beschreibungen des Verf. durch 50 sehr schön ausgeführte colorirte und 10 uncolorirte Tafeln, über 200 Textfiguren und 2 Kartenskizzen. Die Tafeln und Textfiguren enthalten die Abbildungen fast aller Gattungen und interessanteren Arten. Die Textfiguren bringen aufserdem noch viele interessante Einzelheiten des Blüthenbaues, namentlich auch häufig mit Rücksicht auf die biologischen Verhältnisse.

Referent kann nur den lebhaften Wunsch aussprechen, dafs eine ebenso sorgfältige und allseitige Bearbeitung, wie hier die Pflanzenwelt der Schwäbischen Alb gefunden hat, noch der Pflanzenwelt vieler anderen Gebiete des Deutschen Reiches und Europas zutheil werden möchte. Durch die klare und übersichtliche Sprache und Darstellung wird sowohl dem Fachgelehrten wie dem botanischen Liebhaber die Kenntnifsnahme des Buches von Interesse sein und zu mannigfacher Belehrung gereichen. P. Magnus.

Edvard Hjelt: Aus Jac. Berzelius' und Gustav Magnus' Briefwechsel in den Jahren 1828 bis 1847. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Von den deutschen Forschern, die sich unter Leitung des nordischen Meisters in der chemischen Wissenschaft weiter ausgebildet haben, war Magnus der letzte. Er kam Ende 1827 zu Berzelius und arbeitete ein Jahr lang in seinem Laboratorium. Innige Freundschaft verband seit dieser Zeit die beiden Männer. Magnus hing mit warmer Liebe und Dankbarkeit an seinem „chemischen Vater", und Berzelius war stets von der liebevollsten Theilnahme und von regstem Interesse für sein „chemisches Kind". Die Lectüre ihres Briefwechsels gewährt eine besondere Freude. Dieser umfängt den Zeitraum von 1828 bis 1847 und enthält 60 Briefe von Berzelius (im Original in schwedischer Sprache) und 40 von Magnus an ihn, deutsch geschrieben. Sie sind nicht nur von wissenschaftlichem, sondern auch von biographischem Interesse, und Jedem, der diesen grofsen Männern näher treten will, sei dieses Bändchen warm empfohlen. Der Herausgeber widmete das Werk, anläfslich der 200jährigen Gedenkfeier, der Berliner Akademie der Wissenschaften, zu deren bedeutendsten Mitgliedern Magnus gehörte. P. R.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 26. April las Herr Frobenius „über die Charaktere der symmetrischen Gruppe". Die Charaktere der symmetrischen Gruppe eines beliebigen Grades werden berechnet, indem mit Hülfe von passend gewählten Untergruppen gewisse Systeme von Zahlen bestimmt werden, die lineare Functionen der Charaktere mit ganzzahligen Coëfficienten sind. Aus diesen Verbindungen werden die Charaktere selbst mittels der zwischen ihnen bestehenden, bilinearen Relationen abgeleitet. Die Betrachtung der alternirenden Untergruppe führt zu dem Begriff der associirten Charaktere und zur Bestimmung der Charaktere, die sich selbst associirt sind. — Herr van 't Hoff übergab ein Exemplar des II. Theils der englischen Ausgabe seiner Vorlesungen an der Berliner Universität (Lectures on Theoretical and Physical Chemistry, Translated by Dr. R. A. Lehfeldt. Part II. Chemical Statics).

Ueber den grünen Strahl, der bei Sonnenuntergang schon sehr oft beobachtet worden, aber inbezug auf andere Sterne noch sehr bestritten wird, haben sieben Reisende vom Bord des Dampfschiffes „Saint-Laureut" die nachstehende Erklärung brieflich der Revue scientifique eingesandt:

„Heute, am 7. Januar 1900, um $7\frac{1}{2}$ Uhr abends, auf dem Wege von Santander nach Martinique, haben wir unter 20° nördl. Breite und 57° westl. Länge den Untergang des Planeten Venus bei wunderbar reinem Himmel beobachten können, und wir bezeugen, dafs genau in dem Moment, als der Planet unter dem Wasser verschwunden ist, er uns einen prachtvollen, grünen Strahl sandte. Was unserem Zeugnifs noch mehr Werth verleiht, ist, dafs die Unterzeichneten in zwei Gruppen getheilt waren, von denen die eine auf dem Vordertheil, die andere auf dem Hintertheil des Schiffes sich befand, und dafs sie sich niemals gemeinsam über die Frage des grünen Strahls unterhalten haben." (Revue scientifique 1900, Ser. 4, T. XIII, p. 406.)

Vor einigen Jahren (s. Rdsch. 1894, IX, 178) hatte Lussana beobachtet, dafs der elektrische Widerstand einer wässerigen Lösung in der Nähe ihres Dichtigkeitsmaximums eine Anomalie zeige, indem die Curve, welche das Verhältnifs des Widerstandes zur Temperatur ausdrückt, in der Nähe des Dichtigkeitsmaximums eine Einbiegung aufweist. Diese Angaben sind später angezweifelt und bestritten worden. Herr G. Pacher, der bereits vor Beginn dieser wissenschaftlichen Controverse sich mit der Untersuchung der inneren Reibung des Wassers und der wässerigen Lösungen beschäftigt hatte, glaubte nun eine indirecte Entscheidung herbeiführen zu können, da, wenn eine Anomalie des Widerstandes in der Nähe des Dichtigkeitsmaximums vorhanden ist, auch die innere Reibung hier ein abweichendes Verhalten werde zeigen müssen. Er bestimmte daher in sorgfältigen Versuchen mittels der Transpirationsmethode die innere Reibung von destillirtem Wasser zwischen den Temperaturen 1° und 8° in Intervallen von je 0,1° die Durchflufsgeschwindigkeiten durch Capillaren und berechnete daraus die inneren Reibungscoefficienten. Er gelangte hierbei zu folgenden Schlüssen: In der Nähe von 4° zeigt der Coefficient der inneren Reibung des destillirten Wassers eine Anomalie, die sich erkennbar macht durch eine Einbiegung der Curve, welche das Verhältnifs des Coefficienten zur Temperatur darstellt. Der Temperaturcoefficient der inneren Reibung zeigt nämlich zwischen 4° und 5° ein Maximum und ein Minimum. Da nun zwischen den Temperaturcoefficienten der inneren Reibung und denen des elektrischen Widerstandes eine Beziehung besteht, ist es wahrscheinlich, dafs die hier gefundene Anomalie sich auch bei dem elektrischen Widerstande des destillirten Wassers und der wässerigen Lösungen zeigen werde; die Angabe von Lussana würden hierdurch eine indirecte Bestätigung erfahren (Il nuovo Cimento 1899, Ser. 4, Tomo X, p. 434).

Bringt man eine kleine Menge Chlor in ein Capillarrohr, welches Wasserstoff unter geringem Druck enthält, und schickt die Entladungen eines Inductoriums hindurch, so zeigt das Spectroskop, dafs Chlor nur an der Anode vorhanden ist; kehrt man den Strom um, so erscheint das Chlor an der neuen Anode. J. J. Thomson, der diesen Versuch beschrieben, erklärte ihn so, dafs er eine Convection des Chlors durch den Wasserstoff hindurch unter dem Einflusse der elektrischen Entladungen für erwiesen hielt (Rdsch. 1895, X, 639). Herr H. Morris-Airey macht nun daranf aufmerksam, dafs der Versuch auch anders gedeutet werden könne; da an den beiden Elektroden die Temperatur während der Entladungen eine sehr verschiedene ist, wäre es sehr wohl möglich, dafs nur wegen dieses Unterschiedes an der einen Elektrode die Chlorlinien im Spectrum erscheinen, an der anderen fehlen. Durch den Versuch konnte er dieses nachweisen. In ein langes, doppelt rechtwinklig gebogenes Rohr, dessen beide Enden je zwei eingeschmolzene Platindrähte enthielten, wurde Wasserstoff mit ein wenig Chlor gebracht und in der That, wie Thomson angab, das Chlor spectroskopisch nur an

der Anode gefunden. Wenn aber die beiden Enden abgeschmolzen und durch jedes Ende Entladungen geschickt wurden, fand man das Chlor auch in dem Ende, das früher Kathode gewesen war und im Spectrum keine Chlorlinien gezeigt hatte. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. I, S. 466.)

In dem kryogenetischen Laboratorium des Herrn Kamerlingh Onnes zu Leiden, dessen Einrichtungen und Methoden Herr Onnes in Nr. 51 der „Communications from the physical Laboratory at the University of Leiden" beschreibt, hat Herr Fritz Hasenoehrl eine Bestimmung der Dielektricitätsconstante des flüssigen Stickoxyduls und Sauerstoffs ausgeführt. Die sehr sorgfältig ausgearbeitete Methode bestand in der Compensirung eines Condensators, der einmal ohne und dann mit dem flüssigen Gase als Dielectricum gemessen wurde, durch einen zweiten Condensator mit veränderlicher Capacität. Unter Hinweis auf die eingehende Beschreibung der Messungen in der Originalmittheilung sollen hier nur die schliefslichen Ergebnisse angeführt werden. Herr Hasenoehrl fand die Dielektricitätsconstante des flüssigen Stickoxyduls = 1,933 und die des flüssigen Sauerstoffs = 1,465. Ueber letztere Gröfse lag bereits eine Bestimmung durch Dewar und Fleming (Rdsch. 1897, XII, 111) vor; diese hatten die Dielektricitätsconstante des Sauerstoffs bei seinem normalen Siedepunkte = 1,491 gefunden. Die Differenz dieser zwei Bestimmungen beträgt also nur 1,8 Proc., was als gute Uebereinstimmung bezeichnet werden mufs, wenn man die Differenzen berücksichtigt, die bei anderen, leichter darstellbaren Stoffen von verschiedenen Physikern erhalten worden. (Communication from the physic. Labor. at the Univ. of Leiden, Nr. 52.)

Die Thatsache, dafs der Harnstoff, eins der letzten Ausscheidungsproducte des thierischen Stoffwechsels, in der wässerigen Lösung des Harns längere Zeit mit den die Schleimhaut der Blase auskleidenden (Epithel-) Zellen in Berührung ist, ohne von diesen aufgenommen und in den Kreislauf zurückgeführt zu werden, bedurfte um so mehr der Aufklärung, nachdem de Vries durch seine plasmolytischen Versuche gezeigt hatte, dafs der Harnstoff in Pflanzenprotoplasma sehr leicht eindringe, und spätere Forscher ein gleiches Verhalten den rothen Blutkörperchen gegenüber beobachtet hatten. Herr H. J. Hamburger hat nun direct das Verhalten der durch Abschaben isolirten Blasenepithelzellen gegen Lösungen von Harnstoff, sowie gegen Mischungen von Harnstoff mit Kochsalzlösungen, wie gegen Harn untersucht und gelangte zu dem Ergebnifs, dafs isolirtes Blasenepithel für Harnstoff in hohem Mafse durchgängig ist; dies fand er sowohl für den reinen Harnstoff, wie für die Gemische von Harnstoff mit Kochsalzlösungen und auch für den Harnstoff im Urin. Hierdurch war die Vermuthung, dafs im Harn vielleicht ein Stoff zugegen wäre, der das Eindringen des Harnstoffes in die Epithelzellen verhindere, ausgeschlossen. Im Gegensatz zu ihrem Verhalten im freien Zustande aber erwiesen sich die Epithelzellen in situ, in der unverletzten Blasenschleimhaut, für Harnstoff nur wenig oder gar nicht durchgängig. Zur Erklärung dieses verschiedenen Verhaltens nimmt Herr Hamburger an, dafs die continuirliche, hyaline Kittsubstanz, welche die Epithelzellen allseitig umgiebt und mit einander vereinigt, für den Harnstoff wenig oder nicht durchgängig sei, so dafs der Harnstoff gar nicht zu den permeablen Zellen, jedenfalls niemals zu den Zellen der tieferen Schichten des Epithels gelangen kann. Ein experimenteller Beleg für diese Vermuthung wird vom Verf. nicht gegeben (Archiv f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abth. 1900, S. 9).

Die Universität Greifswald hat auch für dieses Jahr einen Feriencursus eingerichtet, der vom 16. Juli bis zum 4. August stattfinden soll und Jedem, besonders aber Lehrern und Lehrerinnen, Gelegenheit zur Fortbildung bieten will. Unter den in Aussicht genommenen Vorlesungen und Uebungen seien hier nun die naturwissenschaftlichen hervorgehoben: Prof. Landois: Ueber Bau und Thätigkeit der Stimm- und Sprachorgane; Prof. Credner: Ueber die Kolonien des deutschen Reiches und neuere Forschungen auf dem Gebiete der physischen Erdkunde; Prof. Richarz: Ueber Methodik des Experimentirens, demonstrirt an den wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik, im Anschlufs an diese Vorträge praktische Uebungen unter Leitung der DD. Ziegler und Starck; Dr. Rosemann: Ueber Bau und Verrichtungen des menschlichen und thierischen Körpers; Prof. Schütt: Ueber die innere Organisation der Pflanzen. — Anfragen, diesen Kursus betreffend, sind an die Adresse „Ferienkurse, Greifswald" zu richten.

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Christiania hat die Herren Proff. W. Pfeffer (Leipzig), v. Richthofen (Berlin), S. Schwendener (Berlin) zu Mitgliedern erwählt.

Ernannt: Privatdocent der Chemie an der Universität Berlin Dr. Alfred Wohl zum Professor; — Prof. Dr. A. Fritsch in Wien zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Graz; — Prof. Eugen Meyer in Göttingen zum Professor der Mechanik an der technischen Hochschule zu Charlottenburg; — Prof. Grübler in Charlottenburg zum ordentlichen Professor der technischen Mechanik an der technischen Hochschule in Dresden; — Bergrath Schmeisser in Klausthal zum Director der geologischen Landesanstalt und der Berg-Academie in Berlin.

Habilitirt: Dr. Paul Ehrenreich für Anthropologie an der Universität Berlin; — Dr. Danneel für Elektrochemie an der technischen Hochschule in Aachen.

Gestorben: Am 3. Mai in Paris der Chemiker Edouard Grimaux, Mitglied der Académie des sciences, 65 Jahre alt; — der frühere Professor der Anatomie am University College in London G. V. Ellis; — am 7. Mai der frühere Professor der Chemie an der Universität Freiburg i. B. Dr. A. Claus, 60 Jahr alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juni werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Juni	15,1 h	*U* Ophiuchi	17. Juni	10,2 h	*δ* Librae
3. „	11,1	*δ* Librae	18. „	10,7	*U* Cephei
3. „	11,2	*U* Ophiuchi	18. „	13,5	*U* Ophiuchi
3. „	11,7	*U* Cephei	19. „	9,7	*U* Ophiuchi
8. „	11,3	*U* Cephei	19. „	15,7	Algol
8. „	12,0	*U* Ophiuchi	23. „	9,5	*U* Coronae
9. „	8,1	*U* Ophiuchi	23. „	10,3	*U* Cephei
9. „	14,1	*U* Coronae	23. „	14,3	*U* Ophiuchi
10. „	10,7	*δ* Librae	24. „	9,8	*U* Coronae
13. „	11,0	*U* Cephei	24. „	10,4	*U* Ophiuchi
13. „	12,8	*U* Ophiuchi	28. „	10,0	*U* Cephei
14. „	8,9	*U* Ophiuchi	28. „	15,1	*U* Ophiuchi
16. „	11,8	*U* Coronae	29. „	11,2	*U* Ophiuchi

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

2. Juni	*E.d.* = 9 h 34 m	*A.h.* = 10 h 33 m	*ϰ* Cancri 5. Gr.
13. „	*E.h.* = 10 57	*A.d.* = 12 11	Planet Saturn.

Der Komet 1900 *a* Giacobini dürfte nun bald wieder in Sicht kommen, und zwar mit gröfserer Helligkeit als vor dem Perihel, sowie in günstigerer Stellung, wie folgende Ephemeride zeigt (für 12 h M. Zt. Berlin):

29. Mai	*AR* = 1 h 9,1 m	Decl. = + 27° 6′	*H* = 1,2
4. Juni	1 1,0	+ 29 23	1,3
10. „	0 50,7	+ 31 52	1,4
16. „	0 37,3	+ 34 34	1,5
22. „	0 19,7	+ 37 29	1,6
28. „	23 56,3	+ 40 31	1,7
4. Juli	23 25,2	+ 43 27	1,9

Für die Helligkeit *H* ist als Einheit jene vom 3. Febr. 1900 gewählt; vermuthlich ist aber *H* gröfser, als die gebräuchliche Rechnungsformel ergiebt, indem bei Kometen mit grofser Periheldistanz eine Verspätung des Maximums der Leuchtkraft im Vergleich zur Zeit ihrer Sonnennähe stattzufinden pflegt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 26. Mai 1900. Nr. 21.

Ueber den Einfluss rauchender Substanzen auf das elektrische Leitvermögen der Flammengase.

Von Privatdocent Dr. K. von Wesendonk in Berlin

(Original-Mittheilung.)

Es ist in letzter Zeit mehrfach bemerkt worden, dafs Gase, welche durch Röntgenstrahlen oder andere Ursachen die Fähigkeit erlangt hatten, elektrisirte Körper zu entladen, solche Wirkung in geringerem Mafse zeigten, wenn Nebelbildung eintrat. Flammengase, welche durch käufliche, chemisch reine, aber erhitzte Schwefelsäure geleitet wurden, verloren, wie Verf. seiner Zeit beobachtete [1]), ihre entladenden Eigenschaften in erheblichem Mafse. Dabei entwickelte die Säure Dämpfe, die sich aber als unter den gegebenen Versuchsbedingungen an sich elektrisch unwirksam erwiesen [2]). Verf. hat daher in der Folge einige Beobachtungen angestellt über den Einfluss von käuflicher, rauchender Salpeter- und Schwefelsäure auf Flammengase.

Die von diesen Substanzen abgegebenen Dämpfe sind unter den obwaltenden Verhältnissen an sich ebenfalls elektrisch unwirksam, so lange sie nicht die isolirenden Halter resp. Stützen angreifen und deren Oberfläche dadurch leitend machen. Liefs man nun die mit Eis gekühlten Flammengase [3]) rauchende Salpetersäure passiren, so entwickelte sich ein dichter, gelblich weifser Qualm, der die Leitfähigkeit bedeutend [4]) verringerte. Gingen die Verbrennungsproducte zunächst durch käufliche, chemisch reine Schwefelsäure und dann erst durch rauchende Salpetersäure, so konnte man es erreichen, dafs sich kein Qualm, sondern nur röthlicher Dampf bildete, der zwar auch die Activität der Flammengase herabsetzte, aber in recht merklich geringerem Grade. [5]) Wurden nun aber die Verbrennungsproducte wieder direct durch rauchende Salpetersäure geleitet, so dafs sich also dichter Qualm entwickelte, und dann erst durch reine Schwefelsäure, wobei der Qualm verging und nur röthlicher Dampf weiterströmte, so erfolgte wiederum eine erheblich geringere Verminderung der Leitfähigkeit [1]), obwohl also eine Strecke weit die Flammengase mit dichtem Qualm vermischt waren. Das Entladevermögen scheint daher (mindestens liegt diese Vermuthung nahe) unter dem Qualm zumtheil wenigstens nur zu schlummern und wieder zum Vorscheiu zu kommeu, wenn der Qualm in Rauch übergeht. Jedenfalls, glaubt Verf., verdient dies Verhalten Beachtung.

In eigenthümlicher Weise hiervon verschieden ist nun aber die Wirkung von rauchender Schwefelsäure, wie sie käuflich zu erlangen ist. Auch deren Dampf reducirt sehr stark die Leitfähigkeit der Flammengase, mehr noch als der Qualm des acidum nitridum fumans [2]). Aber dieser Einfluss erwies sich durchaus nicht als irgend erheblich abhängig von der Art der Dünste, die der rauchenden Säure entströmten. Ob man mit dichtem, opakem, weifsem Qualm zu thun hatte oder mit durchscheinendem, ja selbst durchsichtigem Rauch, blieb für die Herabsetzung der Leitfähigkeit so gut wie gleichgültig. Gingen die Flammengase direct durch rauchende Schwefelsäure, so entstand dichter, weifser Qualm, die geladene Metallplatte war nicht mehr zu sehen; dieser Qualm vermag Schwefelsäure, Wasser, Glycerin zu passiren, dabei kommt dann aber keineswegs in merklicher Weise das Entladevermögen wieder zum Vorschein. Liefs mau die Verbrennungsproducte dagegen zunächst durch Schwefelsäure strömen und dann erst durch rauchende Schwefelsäure, so bildete sich nur relativ wenig, fast durchsichtig erscheinender Dunst, der aber die Leitfähigkeit nicht minder herabsetzte als richtiger Qualm.

Das hier beschriebene Verhalten der rauchenden Salpeter- und Schwefelsäure ist übrigens dasselbe für beide Elektricitäten, wenigstens innerhalb der Grenzen der Genauigkeit der vorliegenden Beobachtungsmethoden. Insbesondere zeigte sich die Thatsache, dafs die Leitfähigkeit quasi wieder zum Vorschein kommt, wenn das Gemisch von Salpetersäurenebelu und Flammengasen Schwefelsäure passirt, bei

---

[1]) Wesendonk, Wied. Ann., Bd. 66, p. 128, 1898.

[2]) Beobachtet wurde mit einem Exnerschen Elektrometer.

[3]) Durch einen Aspirator wurden in 2 Minuten etwa 20 Liter davon hindurchgesogen.

[4]) Die Divergenz am Exnerschen Elektrometer wurde zu Anfang stets auf 24 mm eingestellt. Wenn dann etwa durch die Flammengase an sich der Ausschlag um 13—14 mm abnahm, so ergab das Gemisch mit Qualm nur 3—4 mm Verkleinerung.

[5]) Nämlich es blieb noch etwa 8 mm Abnahme.

[1]) Die Abnahme der Divergenz beträgt wieder 7—8 mm.

[2]) Der Ausschlag vermindert sich nur um $1^1/_2$—2 mm.

Ladungen des einen wie des anderen Vorzeichens. Dies ist insofern von einem gewissen Interesse, als man bei der Einwirkung von Nebeln auf ionisirte Luft polare Unterschiede angenommen hat.

Worauf das verschiedene Verhalten der Exhalationeu der beiden untersuchten Säuren beruht, dafür fehlen Verf. zur Zeit sichere Anhaltspunkte; darauf bezügliche Vermuthungen sollen hier nicht weiter discutirt werdeu. Noch sei aber erwähnt, dafs die betreffenden käuflichen Säuren das Leitvermögen nur so lange erheblich herabzusetzen imstande sind, als sie die Fähigkeit besitzen, Dunst resp. Rauch von sich zu gebeu; ist das nicht mehr der Fall, so verlieren sie auch ihre cigenthümliche Wirkung auf die Flammengase. Eine solche zeigt auch Salzsäure uach einigen Versuchen nur, wenn sie Nebelbildung zur Folge hat; entstehen Salmiakuebel, so schwiudet das Leitvermögen der Flammengase fast völlig.

Auf einen Umstand, der bei solchen Beobachtungen vielfach störend einwirkt, sei noch kurz speciell hiugewiesen. Es scheint, dafs die Fähigkeit der Flammengase, elektrische Laduugen hinwegzuführen, cet. par. von dem Zustaude der Oberfläche des geladenen Körpers abhängt. Nach den bisher vorliegendeu Versuchen dürfte ein Ueberzug von Feuchtigkeit ganz bedeutend die Wirkung der Verbrennungsproducte im günstigen Sinne beeiuflusseu. Eingehendere Mittheilungen über die hier behandelten Fragen behält sich Verf. für eine audere Gelegenheit vor.

R. S. Woodward: Die Fortschritte der angewandten Mathematik im letzten Jahrhundert. (Rede des Präsidenten der amerikanischen mathematischen Gesellschaft, gehalten am 28. December 1899. Nach Science vom 12. und 19. Januar 1900.)

(Fortsetzung.)

In dem Schlufsparagraphen seiner Exposition du système du monde weist Laplace auf den ungeheuren Fortschritt hin, den die Astronomie gemacht, seitdem die geocentrische Theorie des Sonuensystems durch die heliocentrische Theorie verdrängt worden. Dieser Fortschritt ist besonders bemerkbar, wenn wir erwägen, dafs er abhing von der für deu Menscheu so demüthigenden Entdeckung der verhältnifsmäfsig unbedeutenden Dimensionen und der unansehulichen Rolle unseres Planeten. Aber wir stimmeu mit Laplace überein, dafs „les résultats sublimes auxquels cette découvert el'a conduit, sont bien propres à le consoler du rang qu'elle assigne à la Terre, en lui montraut sa propre grandeur dans l'extrême petitesse de la base qui lui a servi pour mesurer les cieux“. Die ganze Astronomie beruht auf einer Kenntnifs der Gröfse, der Gestalt und der mechauischen Eigenschafteu der Erde; und es ist daher nicht überraschend, dafs ein grofser Theil der mathematischen Untersuchuugen des Jahrhunderts der Wissenschaft der Geodäsie zugewandt ist. Begrüudet in der Mitte des letzten Jahrhunderts durch Clairaut und seine Zeitgenossen, umgeformt durch Laplace und Legendre (1752 bis 1833) im ersten Theile dieses Jahrhunderts, in ein System gebracht und in bemerkenswerther Weise erweitert durch die deutschen Geodäten, besonders unter Führung des unvergleichlichen Bessel, ist diese Wissenschaft dahin gekommen, iubezug auf Vollkommenheit der Methoden und auf Präcision der Ergebnisse die führende Stelluug jetzt einzunehmen. So grofs war in der That das Wachsthum dieser Wissenschaft während des Jahrhunderts, dafs die neueren Autoren es für wünschenswerth hielten, den Gegenstand in zwei Theile zu zerlegen, die mathematische Geodäsie und physikalische Geodäsie genannt wurden, obwohl beide Theile, wenn nicht mathematisch, nichts sind.

In einem früheren Vortrage habe ich ziemlich eingehend eiuige der vorspringendsten mathematischen Probleme behandelt, welche bei dem Studium der Erde sich ergaben; der jetzige Ueberblick sei daher beschränkt auf ein schnelles Resumé der weniger vortretenden, aber vielleicht dunkleren Probleme und auf die kürzeste Erwähnung der bereits discutirten Aufgaben.

Nehmen wir die conventionelle Nomenclatur der Geologen an, so können wir die Erde betrachteu als aus vier Theilen bestehend, nämlich der Atmosphäre, der Hydrosphäre oder den Oceauen, der Lithosphäre oder Rinde und dem Kern. Beginnen wir mit dem ersten, so werden wir sofort überrascht von der Thatsache, dafs während des Jahrhunderts viel gröfsere Fortschritte gemacht worden sind in der Untersuchung der kinetischen Erscheinungen der Atmosphäre als in dem Studium dessen, was man ihre statischen Eigenschaften nennen köunte. Freilich siud offenbar die meteorologischeu Erscheiuungen im wesentlichen kinetische, aber man sollte meinen, dafs die Fragen des Druckes, der Temperatur und Massenvertheilung der Atmosphäre mit ziemlicher Annäherung aus rein statischen Betrachtungeu bestimmt werden könnten. Dies scheiut die Ansicht vou Laplace gewesen zu sein, der der Erste war, der diesen Fragen ausreichende Kenutnisse entgegenbrachte. Er untersuchte die Erdatmosphäre, wie mau die Gashülle eines nicht erleuchteteu Planeten untersuchen würde, und kam zu dem Schlufs, das die Atmosphäre begrenzt ist durch eine linsenförmige Revolutionsfläche, deren polarer und äquatorialer Durchmesser etwa 4,4 bezw. 6,6 mal deu Durchmesser der Erde betragen, und deren Volumen etwa 155 mal das der Erde übertrifft. Weun dieser Schlufs richtig ist, würde unsere Erde bis zu einem Abstande von 26000 (engl.) Meilen am Aequator und zu einem Abstande von 17000 Meilen an den Polen reichen. Es scheint aber nicht, dafs Laplace versucht hätte, die Vertheilung des Druckes und der Dichte und somit der ganzen Masse der Atmosphäre innerhalb dieser Hülle festzulegen; und ich weifs nicht, ob irgend ein späterer Forscher eine befriedigende Lösung dieses scheinbar einfacheu Problems veröffentlicht hat.

Andererseits wurden der allgemeine Charakter des Kreislaufes der Atmosphäre und die meteorologischen Folgen desselbeu in den Bereich mathematischer

Untersuchung gezogen, wenn sie auch noch nicht ganz auf quantitative Präcision gebracht sind. Der Pfadfinder in dieser Arbeit war ein Landsmann, William Ferrel (1817 bis 1891), der ähnlich wie Green nahe daran war, der Wissenschaft verloren zu gehen wegen der Verborgenheit seiner früheren Umgebung. Es ist ein interessanter, wenn auch bedauernswerther Umstand, der gleichzeitig die eigenartige Schüchternheit Ferrels illustrirt und die sprüchwörtliche Gleichgültigkeit des Volkes gegen Entdeckungen, die nicht patentirt werden können, dafs ein Mann, der die Principia und die Mécanique céleste beherrschte, und der den Grundstein gelegt zu unserer Theorie von dem Kreislaufe der Atmosphäre, kein besseres Medium gefunden hat für die Veröffentlichung seiner Untersuchungen als die halbpopulären Spalten eines der Medicin und Chirurgie gewidmeten Journals. Aber dies war das Medium, in welchem Ferrels „Essay on the Winds and Currents of the Ocean" im Jahre 1856 erschienen. Seit jener Zeit sind bemerkenswerthe Fortschritte gemacht durch Ferrel, Helmholtz (1821 bis 1894), Oberbeck, Bezold und Andere, so dafs wir die Hoffnung hegen dürfen, dafs die scheinbar unregelmäfsigen Erscheinungen des Wetters sich dem mathematischen Ausdruck fügen werden, gerade so wie die ähnlichen Erscheinungen der oceanischen Gezeiten und des Erdmagnetismus bereits der Macht der harmonischen Analyse unterliegen.

Gehen wir von der Atmosphäre zur Hydrosphäre über, so beanspruchen mehrere Fragen bezüglich der Natur und Eigenschaften ihrer gemeinschaftlichen Oberfläche, oder was gewöhnlich die Meeresoberfläche genannt wird, sofort unsere Aufmerksamkeit. Die wichtigsten unter ihnen sind die, welche als die statischen und die kinetischen Erscheinungen der Meeresoberfläche unterschieden werden. Da die Gezeitenschwankungen eigentlich der Hydrokinetik angehören, können wir hier unsere Anfmerksamkeit auf die statischen Erscheinungen beschränken.

Geht man von dem Datum der durch Laplace fixirten Ebene aus, so ist der wichtigste Beitrag zur Theorie der physikalischen Geodäsie seit seiner Zeit die bemerkenswerthe Abhandlung von Sir George Gabriel Stokes: „On the Variation of Gravity at the Surface of the Earth." Indem er die Hypothese von der ursprünglichen Flüssigkeit annahm, oder die allgemeinere Hypothese einer symmetrischen Anordnung der Erdschichten mit zunehmender Dichte nach dem Centrum, hatte Laplace gezeigt, dafs die Beschleunigung der Schwere beim Uebergang vom Aequator zu den Polen zunehmen mufs wie das Quadrat des Sinus der Breite. Dieser Schlufs stimmte gut mit den Beobachtungsthatsachen, und Laplace war befriedigt in der Meinung, dafs seine Hypothese bestätigt sei. Aber Stokes zeigte, dafs das Gesetz der Aenderung der Schwerebeschleunigung an der Oberfläche des Meeres gänzlich bestimmt wird durch diese Oberfläche, ohne Rücksicht auf die Vertheilung der Erdmasse. Dies ist, wie wir jetzt sehen, unstreitig ein directes Ergebnifs der Theorie der Potentialfunctiou; denn die Oberfläche des Meeres ist eine äquipotentielle Oberfläche, und da man beobachtet hat, dafs sie nahezu sphäroidisch ist, folgt die Formel von Laplace unabhängig von jeder Hypothese, aufser derjenigen des Gravitationsgesetzes. Aber während Laplaces Formel und die Argumente, durch welche er sie erreichte, kein Licht warfen auf die Vertheilung der Erdmasse, giebt eine geringe Erweiterung seiner Methoden eine Formel, welche zeigt, dafs jede beträchtliche Differenz in den äquatorialen Trägheitsmomenten eine Aenderung in der Beschleunigung der Gravitation erzeugen würde, die abhängig ist von der Länge des Beobachtungsortes. So ist es möglich, mittels Pendelbeobachtungen allein den Schlufs zu ziehen, dafs die Masse der Erde in grofser Annäherung symmetrisch vertheilt ist inbezug auf ihren Aequator und inbezug auf ihre Umdrehungsaxe.

Eine sehr interessante Frage, mit welcher die Beschleunigung der Schwere auf der Meeresoberfläche innig verknüpft ist, betrifft die Erdmasse im ganzen. Vor etwa zwei Jahren veröffentlichte ich eine kleine Abhandlung, welche das Product der mittleren Dichte der Erde und der Gravitationsconstante giebt in Gliedern der Coëfficienten von Laplaces Formel und der Dimensionen der Erde. Es wurde gezeigt, dafs dieses Product leicht auf fünf geltende Stellen berechnet werden kann aus den vorhandenen Daten mit einer Unsicherheit von nur einer oder zwei Einheiten der letzten Stelle; so wurde es möglich gemacht, die Masse der Erde mit einem ähnlichen Grade der Genauigkeit zu erhalten, wenn die Gravitationsconstante gleich gut bestimmt werden kann. In einer späteren Mittheilung an diese Gesellschaft wurde auseinandergesetzt, dafs das fragliche Product gleich 3π, dividirt durch das Quadrat der, Zeitperiode eines unendlich kleinen Satelliten, der soeben den Aequator streifend, um die Erde kreist, falls keine Atmosphäre da wäre, um sein Fortschreiten zu hindern. Die periodische Zeit eines solchen Satelliten würde 1 Stunde 24 Min. 20,9 Sec. betragen. Die Aufmerksamkeit sei diesem Gegenstande zugewendet in der Hoffnung, dafs irgend ein Mathematiker zwischen der Gravitationsconstante und der mittleren Dichte der Erde eine andere mögliche Beziehung auffinde, die genau beobachtet werden kann, oder dafs irgend ein Physiker zeigen möchte, wie die Gravitationsconstante direct gemessen werden kann mit einer Genauigkeit, die sich auf fünf geltende Stellen erstreckt.

Die Lithosphäre ist die besondere Provinz des Geologen, und wir können daher zu dem Kern übergehen oder dem Haupttheil der Erdmasse. Viel Zeit und Aufmerksamkeit ist dem Studium der wichtigen, aber verwickelten Probleme gewidmet worden, welche die Geometer des ersten Theiles des Jahrhunderts ihren Nachfolgern gelassen haben. Aber während die Dunkelheiten und die sonderbaren Einfälle unserer Vorfahren weggeräumt worden, mufs man gestehen, dafs unser verbesserter mathematischer Apparat uns noch nicht weit über die Stellung von Laplace und Fourier bezüglich der Constitution und Eigenschaften

des Erdinnern gebracht hat. Inbezug auf die Dichtevertheilung im Kern kann man sagen, dafs, obwohl das Laplacesche Gesetz wahrscheinlich nicht exact ist, es dennoch ganz so nahezu correct ist, wie unsere Information aus der Beobachtung verlangt.

Eine andere Frage von sehr allgemeinem und besonderm mathematischen Interesse ist das zuerst von Fourier in Angriff genommene Problem der Vertheilung der Wärme im Erdinnern und der daraus folgenden Wirkungen. Die interessanteste Phase dieser Frage ist die, welche sich auf die Zeit bezieht, welche verstrichen, seitdem die Erdrinde stabil geworden und hinreichend kalt, um thierisches Leben zu tragen. Es sind nun nahezu 40 Jahre, seitdem Lord Kelvin die Geologen besonders dadurch stutzig machte, dafs er ihnen sagte, dafs Fouriers Theorie der Wärmeleitung so lange Zeiträume verbietet, wie man der Gesammtheit der paläontologischen Erscheinungen beizulegen pflegt. Bei mehreren Gelegenheiten hat seitdem Kelvin seine Argumente mit einem solchen Nachdrucke wiederholt, dafs die meisten Geologen still wurden, wenn er auch die meisten Mathematiker nicht überzeugt hat. In allerneuester Zeit jedoch wurde die Frage etwas weniger einseitig, seitdem Geologen und Paläontologen beginnen ihre Stellungen zu vertheidigen, während die Kelvins von mathematischer Seite her angegriffen wird. Meine eigenen Anschauungen über diesen Gegenstand wurden ziemlich ausführlich vor 10 Jahren ausgesprochen in der bereits erwähnten Rede, und es scheint unnöthig, hier auf den Gegenstand weiter einzugehen als mit der Bestätigung meiner Ueberzeugung, dafs die Geologen die schwererwiegenden Argumente vorgebracht haben. So schön die Fouriersche Analyse ist, und so einnehmend interessant ihre Anwendung auf das Problem einer sich abkühlenden Kugel, sie scheint mir nicht eine ähnlich bestimmte Messung des Alters der Erde zu liefern wie die sichtbaren Vorgänge und Wirkungen der Schichtungen, welche die Geologen herbeiziehen. Kurz, die einzig bestimmten Resultate, welche Fouriers Analyse mir scheint beigetragen zu haben zu unserer Kenntnifs über die Abkühlung unseres Planeten, sind die beiden folgenden, nämlich erstens, dafs der Abkühlungsprocefs so langsam vor sich geht, dafs nicht weniger als eine Million Jahre eine passende Zeiteinheit zur Messung der historischen Aufeinanderfolge der Wärmevorgänge ist; und zweitens, dafs dieser Abkühlungsprocefs im wesentlichen so vor sich geht, als besäfse die Erde weder Oceane noch eine Atmosphäre.

Es war der wohl begründete Stolz von Laplace im Anfange des Jahrhunderts, dafs die Astronomie die vollendetste Wissenschaft sei; und die Meinung der sachverständigen Zeitgenossen, wie wir dies bei einer nicht geringeren Persönlichkeit als Green gesehen haben, stimmte darin überein, dafs die Mécanique céleste wenig Raum für weitere Fortschritte gelassen. In der That könnte es scheinen, dafs die Vollständigkeit und der Glanz der Entwickelungen der Himmelsdynamik während des mit dem Jahre 1825 endenden Halbjahrhunderts vollständig alle anderen Wissenschaften überstrahlte und in gewissem Grade sogar den Fortschritt der Astronomie selbst verzögerte. Die erstaunliche Arbeit von Laplace war jedoch vorzugsweise theoretisch, und er war in den meisten Fällen zufrieden mit den Beobachtungsdaten, welche angenähert bis auf Glieder der ersten Ordnung mit der Theorie übereinstimmten. Er war wahrscheinlich nicht so tief durchdrungen, wie die Männer der Wissenschaft es an unserem Ende des Jahrhunderts sind, von der Nothwendigkeit, eine Theorie durch die schärfsten erreichbaren Beobachtungsmittel zu prüfen. In der That war es beim Verarbeiten seiner Methoden und bei der Anwendung seiner Theorien auf die Glieder des Sonnensystems für seine Schüler wesentlich, einen Grad von Scharfsinn zu entfalten und einen ausdauernden Fleifs, würdig des Meisters selbst. Aber die Vorbedingung für den Fortschritt in der Himmelsmechanik bestand nicht so sehr in dem unmittelbaren Befolgen der von Laplace angegebenen Untersuchungsrichtungen, als in der Vervollkommnung der Methoden und in der Vermehrung der Daten der beobachtenden Astronomie.

Die Entwickelung dieses Zweiges der Wissenschaft ist neben der Entwickelung der nahe verwandten Wissenschaft der Geodäsie wesentlich eine Leistung des jetzigen Jahrhunderts und mufs vorzugsweise der deutschen Schule der Astronomen, unter Leitung von Gauss und Bessel, zugeschrieben werden. Diesen hervorragenden Geistern, die ebenso bekannt in der reinen als in der angewandten Mathematik sind, verdanken wir die Theorien, die vortheilhaftesten Methoden in der Anwendung instrumenteller Hülfsmittel und die verfeinerten Methoden der numerischen Rechnung, welche die besten Resultate aus den Beobachtungsdaten sichern. Ein glücklicher Umstand ist es vielleicht, wenn man die Geringschätzung erwägt, welche einige moderne, reine Mathematiker für numerische Rechnungen zeigen, dafs Gauss und Bessel ihre Laufbahn begannen lange vor der nicht aufzuhaltenden Ankunft der Functionentheorie und der Gruppentheorie.

Die Geschichte der glücklichen Entdeckung des Planeten Ceres, wie sie Gauss selbst in der Vorrede zu seiner Theoria motus corporum coelestium erzählt, ist allgemein bekannt; aber es ist weniger gut bekannt, dafs das Verdienst dieser grofsartigen Leistung mehr in dem Muster von Formelgruppen liegt, die für die präcise, numerische Lösung verwickelter Probleme dargeboten werden, als in der Leichtigkeit für die Ortbestimmung der dunkleren Glieder des Sonnensystems. In der That sind die Arbeiten von Gauss und Bessel überall charakterisirt durch eine klare Erkenntnifs der wichtigen Unterscheidung zwischen denjenigen Lösungen der Probleme, welche der numerischen Berechnung angepafst sind, und denen, die es nicht sind. Sie zeigten den Astronomen, wie man rechnerisch Operationen in einer Weise systematisiren, anfertigen und verificiren mufs, die allein angemessen ist der Vollendung der umfassenden Unter-

suchungen, welche seitdem in der mathematischen Geodäsie und in der Sternastronomie ausgeführt worden sind.

Unter den wichtigsten Beiträgen dieser Autoren zur Geodäsie und Astronomie im besonderen und zu den präcisen Beobachtungswissenschaften im allgemeinen befindet sich jener Zweig der Wahrscheinlichkeitstheorie, welcher die „Methode der kleinsten Quadrate" genannt wird. Kein einzelnes Hülfsmittel hat so viel wie dieses gethan, um Beobachtungspläne zu vervollkommnen, Reductionsentwürfe zu systematisiren und den berechneten Resultaten Bestimmtheit zu verleihen. Die Wirkung der allgemeinen Annahme dieser Methode war ungefähr ähnlich der Wirkung der allgemeinen Annahme des metrischen Systems durch die Männer der Wissenschaft. Sie hat gemeinsame Arten des Vorgehens, gemeinsame Messungen der Genauigkeit und gemeinsame Terminologie geliefert und in ungezähltem Mafse die Verwerthbarkeit der werthvollen Schätze gesteigert, welche in des Jahrhunderts Annalen der Astronomie und Geodäsie verzeichnet worden.

Wenn wir von dem Gebiete der beobachtenden Astronomie zu dem beschränkteren aber verwickelteren Felde der dynamischen Astronomie übergehen, so ist es klar, dafs Laplace und seine Zeitgenossen vollständig die Gröfse der Aufgabe unterschätzt haben, die sie ihren Nachfolgern hinterliefsen. Laplace hatte, fast ohne Hülfe, die unvergleichliche Grofsthat vollbracht, einen vollständigen Umrifs des „Weltsystems" niederzulegen; aber die Arbeit, die Einzelheiten dieses Umrisses anszufüllen, jedes Glied des Sonnensystems in Harmonie zu bringen mit dem einfachen Gravitationsgesetze und den unerbittlichen Beobachtungsthatsachen, ist eine noch gröfsere Heldenthat, welche aufgebürdet wurde den vereinten Anstrengungen der schärfsten Analytiker und der geschicktesten Rechner der vorhergehenden und jetzigen Generation.

Es ist unmöglich, in den Grenzen eines halbpopnlären Vortrages mehr zu thun, als in höchst summarischer Weise die aufsergewöhnlichen Beiträge zu erwähnen, welche zur dynamischen Astronomie, besonders während des jetzigen halben Jahrhnnderts, geliefert worden sind, Beiträge, die gleich gewaltig sind wegen ihrer Gröfse als wegen der Verwickelung ihres mathematischen Details. Ein Bericht über die Theorie der Störungsfunction oder über die Theorie des Mondes z. B. würde allein nicht weniger Raum beanspruchen als einen Band. Um nur die glänzendsten Namen zu nennen, haben wir die pfadfindende und namentlich vorbildliche Arbeit des berühmten Gauss und des nnvergleichlichen Bessel. Ferner die bemerkenswerthe Leistnng des glänzenden Leverrier (1811 bis 1877) und des nicht minder glänzenden Adams (1819 bis 1892), allgemein wohlbekannt wegen dessen, was man ihre mathematische Entdeckung des Planeten Neptun nennen könnte. Dann kamen die monumentalen „Mondtafeln" aus der Rechenwerkstatt des unermüdlichen Hansen; und dieses wunderbare Erzeugnifs war schnell gefolgt (1860) von der gleich gewichtigen und mathematisch bedeutenderen „Théorie dn mouvement de la lune" aus der Feder des staunenswerth fruchtbaren und emsigen Delaunay. Und schliefslich haben wir die noch sorgfältigere Arbeit, welche dieses grofse Problem des Sonnensystems ziemlich nahe der Vollendung der Lösnng gebracht, nnd welche nach allgemeiner Uebereinstimmung den beiden vorhergehenden Präsidenten der Amerikanischen Mathematischen Gesellschaft gutgeschrieben wird. Wahrscheinlich haben keine mathematisch-physikalischen Unternehmnngen des Jahrhunderts so viele endgültige quantitative Resnltate geliefert zu dem bleibenden Kenntnifsschatz wie die Untersuchnngen der dynamischen Astronomie.

Aber trotz des staunenswerthen Grades von Vollendung, auf den diese Wissenschaft gebracht worden, sind noch einige Widersprüche vorhanden, welche darauf hinweisen, dafs das Ende der Untersuchung noch weit ab ist. Der Mond, welcher den Astronomen ebenso wie den anderen Menschen mehr Verlegenheit bereitet hat als irgend ein anderes Glied des Sonnensystems, weicht noch bis znm Umfange von einigen Secnnden in einem Jahrhundert ab. Auch die Erde ist, wie man vermuthet, als Zeitmesser unzuverläfsig um einen kleinen, aber mefsbaren Betrag, während es vor kurzem durch die verfeinerte Genanigkeit moderner Messungen bewiesen worden, dafs die Rotationsaxe der Erde in complicirter Weise um kleine, aber störende Winkel ans ihrer mittleren Stellnng wandert und so Schwankungen der astronomischen Breite eines Ortes veranlafst.

Eine Frage von sehr grofsem Interesse für die Astronomen des ersten Theiles des Jahrhunderts ist die nach der Stabilität des Sonnensystems. Lagrange, Laplace und Poisson dachten, sie hätten erwiesen, dafs, welches auch der Ursprung dieses Systemes gewesen, die vorhandene Ordnung der Vorgänge ins Unendliche bestehen werde. Dieser Schlnfs scheint in gleicher Weise die wissenschaftlichen, wie die nicht wissenschaftlichen Männer gleich befriedigt zu haben, aber mit dem Ausbilden der Lehre von der Energie und mit der Entwickelnng der Thermodynamik schien es höchst wahrscheinlich, dafs das Sonnensystem nicht allein in der Vergangenheit eine ganze Reihe von Veränderungen durchgemacht hat, sondern anch bestimmt ist, eine ähnlich lange Reihe von Umwandlungen in der Znkunft zn durchlanfen. Mit anderen Worten, während unsere Vorgänger vor einem Jahrhundert „das Weltsystem" für stabil erachteten, sind unsere Zeitgenossen gezwungen, es für instabil zn halten.

Aber so interessant anch diese Frage der Stabilität ist, es liegt glücklicherweise keine zwingende Nothwendigkeit vor zu einer Bestimmung des ferneren Schicksals unseres Planeten. Eine wichtigere Frage liegt nahe und verdient, wie mir scheint, unmittelbare und ernste Untersuchnng. Diese Frage ist die fundamentale, ob das so schön einfache Gesetz der Newtonschen Anziehnng exact oder nur ein an-

genähertes ist. Niemand, der bekannt ist mit der Himmelsmechanik oder mit dem Nachweise für das Gravitationsgesetz, wie er von Laplace in seinem „Système du monde“ erbracht wird, kann umhin, die Gründe für die tiefe, von den Astronomen lange festgehaltene Ueberzeuguug zu würdigen, dafs dieses Gesetz exact ist. Aber auf der anderen Seite kann Niemand, der vertraut ist mit den eigensinuigen Eigenschaften der Materie, jetzt befriedigt sein vom Newtonschen Gesetze, bis es nicht als gültig erwiesen ist in einem höheren Grade der Annäherung, als bisher erreicht ist. Denn trotz der ausgezeichneten experimentellen Untersuchungen besonders während des verflossenen Vierteljahrhunderts, von Cornu und Baille, Poynting, Boys, Richarz und Krigar-Menzel, und Braun, mufs man sagen, dafs die Gravitationsconstante unsicher ist um einige Einheiteu in der vierten geltenden Stelle und vielleicht sogar um eiue oder zwei Einheiten in der dritten Stelle; und somit fällt sie mit der Sonnenparallaxe, der jährlichen Aberration der Sterne, und der Mondmasse nnter die am wenigsten gut bestimmten Constanten des Sonnensystems. Hier ist also ein fruchtbares Feld für die Untersuchung. Die directe Messung der Gravitationsconstante bis auf einen viel höheren Grad der Präcision scheint unüberwindliche Schwierigkeiten darzubieten; aber könnte nicht das Resultat durch indirecte Mittel erreicht werden, oder wäre es nicht möglich, das Sonnensystem dazu zu bringen, sein sphynxähuliches Schweigen der Jahrhunderte zu brechen und deu Gravitationsmechauismus selbst zu enthüllen? (Schlufs folgt.)

F. G. Kohl: Die paratonischen Wachsthumskrümmungen der Gelenkpflanzen. (Botanische Zeitung. 1900, Jahrg. 58, S. 1.)

Es ist bekannt, dafs gewisse Pflanzenorgane, wie Stengel und Wurzeln, auf äufsere Reize hin (Schwerkraft, Licht u. s. w.) Krümmungen ausführen. So richtet sich ein horizontal gelegter Stengel unter der Einwirkung des geotropischen Reizes infolge einer vom Gipfel nach der Basis fortschreitenden Krümmung wieder empor. Diese „paratonischen“ Krümmungsbewegungen pflanzlicher Organe kommen durch ungleichseitiges Wachsthum der letzteren zustande. Herr Kohl theilt sie in primäre, die an noch nicht ausgewachsenen Regionen von Stengeln u. s. w. eintreten, und in secundäre, bei welchen ruhende Gewebe durch eine äufsere Eiuwirkung zu erneutem Wachsthum angeregt werden. Soweit unsere Kenntnisse reichen, sind die secundären paratonischen Krümmungen immer an bestimmte Abschnitte des Stengels geknüpft, während dies für die primären paratonischen Krümmungen nur in einer Minderzahl von Fällen gilt. Die Theile des Stengels, welche speciell die Krümmungen ausführen, befindeu sich immer in der Nähe der Knoten und sind von einander durch Internodien getrennt, die ihr Wachsthum in den weitaus meisten Fällen früher einstellen. Herr Kohl bezeichnet diese zwischen starren Stengeltheilen eingeschalteten, bewegungsfähigen Organe als Gelenke. Je nachdem die Gelenke vor der Reizung ihr Längenwachsthum noch unterhalten oder bereits eingestellt haben, sind die durch sie ausgeführteu Krümmungsbewegungen primäre oder secundäre paratonische, so dafs die Gelenkpflanzen hiernach in zwei Gruppen getheilt werden können.

Die Gelenkpflanzen rekrutiren sich hauptsächlich aus folgendeu Familien: Commelinaceen, Cannaceen, Polygonaceen, Caryophyllaceen, Rubiaceen, Geraniaceen, Labiaten, Scrophulariaceen, Zygophyllaceen, Euphorbiaceen, Balsaminaceen, Crassulaceen und Gramineen. Aufser den zahlreichen Gräsern sind etwa 50 Gelenkpflanzen bis jetzt untersucht, die vom Verf., nach der morphologischen Bedeutung der Gelenke eingetheilt, aufgeführt werden. An zahlreichen Gelenkpflanzen hat Herr Kohl Beobachtungeu angestellt, die nach uud nach veröffentlicht werden sollen. Die vorliegende Arbeit enthält nur die Versuche an Arten der Commelinaceengattung Tradescantia. Die Gelenke befinden sich hier dicht über jedem Knoten und stecken in den relativ kurzen Blattscheiden, die sich nur, so lange sie wachsen, an der Krümmung betheiligen, worauf das umschlossene Stengelstück die Arbeit allein verrichtet. Der anatomische Bau der das Gelenk bildenden Internodiumbasis ist von dem des übrigen Stengels nur wenig verschieden. Die Reizkrümmung wird nur von dem Marke vollzogeu; exstirpirt man dieses, so bleibt die Krümmung aus. Die Krümmungen sind primäre paratonische. Die Versuche ergaben folgendes über die Perception und Leitung des Schwerkraftreizes, durch den ein horizontal gelegter Steugel sich aufwärts krümmt.

Der Schwerkraftreiz wird nur in den Gelenken des Tradescantiastengels percipirt uud nicht in den zwischen den Gelenken befindlichen Internodiumtheilen. Wenn aber diese den Reiz auch nicht percipiren, so vermögen sie ihn doch zu leiten. Diese Reizleitung fiudet nur iu der Richtung von der Spitze zur Basis des Stengels statt. Ein Gelenk ist nicht fähig, sich geotropisch zu krümmen, wenn nicht mindestens vom nächst höheren Gliede eine Reizzuleitung erfolgt. Nach zahlreichen Rotationsversuchen gilt dieser Satz auch, wenn man die Schwerkraft durch die Centrifugalkraft ersetzt. Je mehr Gelenke über dem Versuchsgelenke gereizt werden, um so flotter ist dessen Krümmungsbewegung. Mit der Zahl der von oben her weggeschnittenen Gelenke nimmt die Geschwindigkeit der Krümmungsbewegung des Versuchsgelenkes ab. Eine Reizübertragung von eiuem Gelenke zu dem nächst höheren, also in acropetaler Richtung findet nicht statt. Der jüngste und zweitjüngste Knoten sind gewöhnlich nur schwach reactionsfähig; die Aufwärtskrümmung der Stengel pflegt mit dem dritten Gelenk zu beginnen und setzt sich von da basalwärts in den Knoteu 4, 5 u. s. w. fort.

In der Absicht, ein Mittel zu finden, mit dessen Hülfe es leicht gelingt, ein beliebiges Gelenk unfähig zu machen, Reize zu percipiren, prüfte Verf. den Eiuflufs sauerstofffreier Medien auf die Gelenkpflanzen.

Wortmanu hatte nämlich 1884 nachgewiesen, dafs ein gewöhnlicher Sprofs in Wasser, das durch Auskochen luft- und damit sauerstofffrei gemacht war, nicht mehr wächst und den Schwerkraftreiz nicht mehr empfindet, wohl aber imstande ist, einen in Luft percipirten Reiz in Reaction umzusetzen. In Wasserstoff unterbleibt nach Wortmann nicht nur die Reizperception, sondern auch die Reaction auf eine unter normalen Verhältnissen stattgehabte Reizung. Für Stickstoff, Kohlensäure u. s. w. vermuthet Wortmann ein analoges Verhalten. Nach Czapek ist bei Keimwurzeln im sauerstofffreien Raume geotropische Induction möglich, sofern man dafür sorgt, dafs keine dauernde Schädigung der Versuchsobjecte erfolgt.

Herr Kohl hat nun durch zahlreiche Versuche gefunden, dafs die Gelenke im luftfreien Wasser nicht nur imstande sind, den Schwerkraftreiz zu percipiren, sondern auch den Krümmungsvorgang zu vollziehen. Dagegen ergaben die Versuche mit Kohlensäure das Resultat, dafs in diesem Gase weder der Schwerkraftreiz percipirt werden, noch ein in Luft percipirter Reiz eine Krümmung einleiten kann. Mit Rücksicht auf die Czapeksche Angabe, dafs bei Keimwurzeln die Sensibilität für geotropische Reizung in Kohlensäure-Atmosphäre nicht erlischt, sondern nur beträchtlich vermindert wird, verlängerte Verf. die Dauer der Reizung auf mehrere Stunden, konnte aber auch unter diesen Umständen niemals eine Reizreaction constatiren, so dafs sich in dieser Beziehung die Gelenke anders verhalten als die Keimwurzeln, indem sie in Kohlensäuregas ihrer Perceptionsfähigkeit leichter verlustig gehen.

Aethernarkose, bereits vor der Reizung applicirt und während derselben fortgesetzt, verhindert jede Reizperception und Reaction, wirkt freilich auch sehr bald schädigend und tödtlich für die Objecte. Ohne vorherige Narkotisirung im Aetherdampf gereizte Stengel führen noch Krümmungen aus, was beweist, dafs sich die Einwirkung des Aethers verhältnifsmäfsig langsam geltend macht.

Hiernach steht vor der Hand nur in der Kohlensäure ein bequemes Mittel zur Verfügung, in einem Gelenk die Reizperception zu inhibiren. Verf. hat mit Hülfe dieser Methode eine Reihe Versuche ausgeführt, von denen der folgende hier mitgetheilt sei.

Mehrere Stengel von Tradescantia repens werden in einem horizontalen Glascylinder so befestigt, dafs nur die drei obersten Gelenke in den Cylinder, ein bis zwei Gelenke dagegen aufserhalb desselben zu liegen kommen. Der Cylinder wird sofort mit Kohlensäure gefüllt. Die im Cylinder liegenden Gelenke bleiben ohne jede Krümmung; von den aufserhalb liegenden krümmt sich das vom Cylinder aus gerechnet erste Gelenk nicht, da im benachbarten, nächst jüngeren kein Reiz percipirt wird. Das zweite, aufsen gelegene Gelenk dagegen krümmt sich, weil ihm Reiz zugeleitet werden kann.

Bei allen Versuchen, in denen Verf. die geotropische Aufrichtung der Stengel in auf einander folgenden Phasen genau aufzeichnete und mafs, offenbarte sich ein merkwürdiges Verhalten der spitzenwärts gelegenen Internodien. Es findet nämlich äufserst selten ein Ueberbiegen des Sprofsgipfels über die Verticale statt, wie es bei gewöhnlichen Stengeln die Regel ist. Diese Ueberkrümmung wird bei den Gelenkpflanzen dadurch vermieden, dafs längst, ehe die Axe eines Knotens in die Verticale gelangt, dieser eine rückwärts gerichtete Krümmung ausführt. Letztere ist, wie Herr Kohl aus Klinostatenversuchen schliefst, durch innere Vorgänge bedingt; sie ist eine Erscheinung der Rectipetalität im Sinne Vöchtings oder des Autotropismus im Sinne Pfeffers. Ohne ihren Einfluss würde jedes passiv in die verticale Gleichgewichtslage gehobene Gelenk, da es nunmehr dem Schwerkraftreiz entzogen ist, auch das nächst folgende Glied unfähig machen, sich geotropisch zu krümmen. Erst das überuächste Glied könnte geotropische Krümmung ausführen und würde dabei den Sprofsgipfel weit über die Verticale hinaus bringen; es würde eine verhältnifsmäfsig langdauernde, geotropische Einwirkung auf den Sprofsgipfel nöthig sein, um diesen wieder in die Verticale zurückzuführen. Wenn dagegen in jedem passiv in die Verticale gehobenen Gelenke autotropische Krümmung sich continuirlich vollzieht, so wird durch diese das Gelenk fortwährend aus der Verticalen herausbewegt; es bleibt perceptionsfähig und setzt das nächstfolgende Gelenk in den Stand, sich zu krümmen. Die Ueberkrümmung des Sprofsgipfels wird jetzt, so führt Verf. aus, weit schwächer, und die Rückkrümmung in die verticale Gleichgewichtslage ist leichter und schneller zu bewerkstelligen. F. M.

M. Eschenhagen: Ueber die Errichtung stationärer und temporärer magnetischer Observatorien. (Terrestrial magnetism and atmospheric electricity. 1899/1900, Vol. IV, p. 261.)

Die erdmagnetische Forschung bedarf, wie bekannt, zur Aufstellung ihrer Apparate besonders eingerichteter Gebäude, welche doppelten Anforderungen genügen müssen, indem einerseits die Apparate dem Einflusse benachbarter Eisenmassen entzogen, andererseits Vorkehrungen vorhanden sein müssen, um eine constante Temperatur zu erzielen. Um die auf Reisen angestellten, absoluten Messungen zu controliren und andererseits zur Erforschung der Säcularvariation des Erdmagnetismus in den einzelnen Gegenden der Erde bedarf es einer bestimmten Anzahl solcher Observatorien. Man darf annehmen, dafs etwa 20 solcher stationärer Observatorien erforderlich sind. Aufser diesen hält aber der Verf. die Errichtung von temporären Observatorien für sehr wünschenswerth. Sie sollten von den stationären Observatorien eingerichtet und ausgerüstet werden. Ueber die Aufgaben derartiger temporärer Observatorien möge hier folgendes hervorgehoben werden:

Denken wir uns z. B. die Aufgaben einer magnetischen Landesvermessung. Um die Werthe der Beobachtung auf eine bestimmte Epoche reduciren zu können, müssen dieselben von regelmäfsigen und zufälligen Schwankungen befreit werden. Dazu mufs untersucht werden, ob die Gröfse der täglichen Periode in der betreffenden Gegend mit Breite und Länge merklich variirt, ob ein Einfluss der Meereshöhe vorhanden ist u. s. f. Aus ähnlichen Gründen ist z. B. bei der preufsischen Landesaufnahme im Sommer 1899 ein temporäres Observatorium in Thätigkeit gewesen. Besonders wichtig

dürfte eine derartige temporäre Anfstellnng bei Vermessung uncivilisirter Gegenden sein, insbesoudere bei Gehieten, für welche überhaupt die täglichen Schwankungen gar nicht bekannt sind. Dies Verfahren dürfte mit geringeren Kosten verknüpft sein als die Errichtnng einer zu grofsen Anzahl ständiger Observatorien. Vor allen Diugen ist eine Serie von Variationsinstrumenten erforderlich, die nöthigen Falles durch ein besseres Reiseinstrument controlirt werden. Eine photographische Registrirung der Variationen kann auch bei den temporären Observatorien obne allzu grofse Kosten durchgeführt werden. G. Schwalbe.

H. Abraham und J. Lemoine: Augenblickliches Verschwinden der magnetischen Drehung der Polarisationsebene. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 499.)

Das Verschwinden der Doppelbrechung, die durch ein elektrisches Feld in einem isotropen Medium erzengt wird (des Kerrschen Phänomens) beim Aufbören des Feldes, hatten die Herren Abraham nnd Lemoine durch sorgfältige Messungen studirt nnd gezeigt, dafs dasselhe ohne mefshare Verzögerung stattfindet (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 499). Sie wollten nun untersuehen, wie die magnetische Drehung der Polarisationsebene heim Aufhören des Magnetfeldes sich verhalte.

Zu diesem Zwecke füllten sie eine mit Spiegelscheiben verschlossene Glasröhre mit Schwefelkohlenstoff, nmgaben dieselbe mit einem Solenoid, durch welches die Entladung eines Condensators, der mit eiuem Transformator hoher Spannnng verbunden werden konnte, hindurchging; im Nebenschlufs befand sich eine Funkenstrecke, welche bei der Entladung des Condensators als Liebtquelle zur Beobachtuug der Polarisationsebene wirkte. Der Ladnngsstrom war so schwach, dafs er keine merkliche Drehung der Polarisationsebeue veranlafste, und die Entladung bewirkte eine durch zwei Nicols nnd ein doppelbrechendes Prisma zu beobachtende Drehung. Damit entschieden werden könne, ob die Drehung eine Verzögerung erleidet, mufste die Entladung sehr schnell gedämpft werden, was durch die Capacität des Kreises und Einschaltung eines flüssigen Widerstandes ermöglicht wurde. Indem nnn das Licht des Funkens verschiedene Wege bis zur mit Schwefelkohlenstoff gefüllten Röhre zurücklegte, konnte eine Verzögerung im Verschwinden der Drehung leicht nachgewiesen werden.

Ein Versuch, in welebem die Entladnng sehr gnt gedämpft war, ergab nnn hei einem Lichtwege von 0,2 m eine Drehung der Polarisationsebene nm 4,5°, bei 2,6 m Abstand des Funkens betrug die Drehung nur noch 2,3°, und als das Licht des Funkens mehr als 6 m durchlaufen mufste, war eine Drehung nicbt mehr nachweisbar. Da nnn diese kurze Zeit, wäbrend welcher das Licht 6 m zurücklegt, sowohl die Daner der Herstellung des Funkens, als auch die der Entladung und die etwaige Verzögerung der Drehung gegen den Strom umfafst, schliefsen die Verff., dafs die magnetische Drehung der Polarisationsebene keine Verzögernng von ein Hundertmilliontel Secunde gegen den Strom besitzt.

Die bei dem vorstehenden Versuche ermittelte Grenze ist eine weniger gute als die für das Kerrsche Phänemen gefundene, weil das Solenoid, das man hier anzuwenden gezwungen ist, die Dauer der Entladung vermehrt. Als nun die Verff. dasselbe Solenoid in den Entladungskreis eines Kerrschen Condensators (s. Rdsch. 1899, XIV, 499) einscbalteten, fanden sie das gleiche Verschwinden der beiden elektrooptischen Erseheinungen. „Diese Uchereinstimmung macht es daher sehr wahrscheinlich, dafs die magnetische Drehung der Polarisationsebene und das Kerrsehe Phänomen ohne jede Verzögernng den Schwankungen der sie erzeugenden Felder folgen.“

Giovanni Telesca: Die von oscillatorischen Entladnngen in Vacnnmröhren verbrauchte Energie. (Il nuovo Cimento, 1899, Ser. 4, Tomo X, p. 420.)

Das Verhalten der evacuirten Röhren gegen continuirliche und gegen oscillirende Entladungen ist ein sehr verschiedenes; dies zeigt sich in der Verschiedenheit der Spectra der continuirlicheu nnd oscillirenden Entladungen nnd in dem bedeutend gröfseren Widerstande gegen die continnirliche Entladung (vgl. Trowbridge und Richards, Rdsch. 1897, XII, 325, 421). Will man diesen Unterscbied gründlicher erforschen, so mufs man die in der Röhre in dem einen und dem anderen Falle absorbirte Energie bestimmen; dies ist nnn hisher für die continuirliche Entladung bereits in ausgedehntem Mafse durch Messuugen der entwickelten Wärme geschehen, während für die oscillirende Entladung, aufser der jüngst, zur Zeit als der Verf. mit seinen Experimenten beschäftigt war, veröffentlichten Untersnehung Eberts (Rdscb. 1899, XIV, 326) an Wechselströmen kaum zur Entscheidung ausreicbende Versuche vorgelegen haben. Verf. entschlofs sich daher, die Wärmeentwickelung in Röbren infolge oscillirender Entladungen bei zunebmender Verdünnung zu bestimmen, wenn das Potential, die Elektricitätsmenge, die Periode und die Dämpfung variirt werden. Bei dem grofsen Umfange dieser Aufgahe hat er zunächst die Untersuchung darauf beschränkt, die Wärmemenge zu bestimmen, die in Vacuumröhren von der Entladung entwickelt wird, und dieselhe mit der von den Funken bei gewöhnlichem Druck entwickelten zu vergleichen, sowie mit der in dem übrigen Kreise verbrauchten Energie.

Der benutzte Apparat bestand im wesentlichen aus einem von einem Ruhmkorff (oder einer Holtzschen Maschine) geladenen Condensator (mehrere Leydener Flasehen von bekannter Capacität), der sich durch eine in verschiedenem Grade evacuirte Röhre entlud; die Röbre mit zwei scheibenförmigen Alnminiumelektroden lag in einem Tolnolcalorimeter, dessen an einer Capillare ablesbaren Ausdehnungen die in der Röhre entwickelte Wärme mafs. In dem Entladungskreise befand sich eine Funkenstrecke, deren Sehlagweite geändert werden konnte, nnd eine Spirale, deren Aenderung die Selbstinductiou variirte. Die Funkenstreeke lag in einem Villarischen Lnftealorimeter; die zur Veränderung der Selbstinduction des Kreises bestimmte Spirale lag in einem Petroleumcalorimeter, dessen Niveauschwankungen die Aenderung der im Kreise ahsorbirten Energie zu messen gestattete.

In der ersten Versuchsreihe wurden die Capacität des Condensators, die Selbstinduction des Kreises und die Schlagweite nnverändert gehalten nnd nur der Druck in der Röhre von 4,67 bis 0,21 mm variirt. Hierbei zeigte sich, dafs das Verbältnifs der vom Fnnken in der Lnft entwickelten Wärme zu der in der Röhre entwickelten mit zunehmender Verdünnung wächst (von 4,11 bis 16.20), während das Verhältnifs zwischen der Wärme in der Röhre und der im Funken zu der in der Spirale entwickelten abnimmt.

In der zweiten Gruppe von Versuchen wnrde der Einflufs der Schlagweite sowohl bei verschiedener Selbstinduction, als bei verschiedenen Drucken untersucht. Das Verhältnifs der Funkenwärme zu der in der Röhre entwickelten wnchs mit der Schlagweite; ebenso wuchs das Verhältnifs zwischen der Wärme im Fnnken nnd in der Spirale, während das Verhältnifs zwischen der Wärme in der Röhre und in der Spirale abnahm, und zwar galt dies für alle nntersuchten Verdünnnngen und Selbstinductionen.

Wnrde die Selhstinduction verändert, während älle anderen Versuchshedingungen constant hlieben, änderte man also nnr die Oscillationsperiode, so nahm das Verhältnifs der Funkenwärme zu der Wärme der Röhre zu mit wachsender Schwingungsperiode, ehenso das Verbältnifs der Funkenwärme zu der Wärme der Spirale,

während das Verhältnifs der Röhrenwärme zur letzteren ahnahm.

Wenn man nur die Capacität des Condensators veränderte und diese Messungen für zwei verschiedene Werthe der Selbstinduction des Kreises ausführte, so zeigte sich bei gleicher Selbstinduction, dafs die Verhältnisse der in den verschiedenen Apparaten entwickelten Wärme sich in derselben Weise ändern, wie wenn die Selbstinduction verändert wird und die Capacität unverändert bleibt; eine Ausnahme machte nur das Verhältnifs zwischen der Wärme im Funken und im Metallkreise, da es mit zunehmender Capacität abnahm, mit zunehmender Selbstinduction hingegen wuchs.

Endlich wurden die Wärmemengen untersucht, wenn die Entladungsschwingungen dieselbe Periode, aber verschiedene Dämpfung, und wenn sie verschiedene Perioden, aber gleiche Dämpfung hatten. Hierbei zeigte sich, dafs bei gleicher Schwingungsperiode das Verhältnifs der Funkenwärme zu der in der Röhre entwickelten wächst mit zunehmender Dämpfung, während die beiden anderen Verhältnisse abnehmen. Wenn hingegen die Dämpfung gleich blieb, dann wuchs das Verhältnifs der Funkenwärme zu der in der Röhre entwickelten mit zunehmender Periode, während die beiden anderen abnahmen.

Diese Ergebnisse lassen sich wie folgt übersichtlich zusammenfassen:

„1. Der Werth des Verhältnisses zwischen der im gewöhnlichen Funken entwickelten Wärme und der in der Vacuumröhre entwickelten nimmt unter sonst gleichen Bedingungen zu mit steigender Verdünnung in der Röhre und mit dem Wachsen der Funkenstrecke, der Schwingungsperiode und der Dämpfung.

2. Der Werth des Verhältnisses zwischen der in der Röhre entwickelten Wärmemenge und der im metallischen Kreise nimmt hingegen ab unter sonst gleichen Bedingungen bei Steigerung der Verdünnung, der Schlagweite, der Dämpfung und der Schwingungsperiode.

3. Das Verhältnifs zwischen der Wärmemenge, die im Funken, und der, welche im metallischen Kreise entwickelt wird, nimmt ab mit dem Wachsen der Verdünnung, der Capacität, der Dämpfung und der Schwingungsperiode, während es wächst mit Zunahme der Schlagweite und Selbstinduction."

F. Omori: Bemerkungen zu dem Katalog der Erdbeben-Untersuchungs-Commission über die japanischen Erdbeben. (The Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo. 1899, Vol. XI, p. 389.)

Ueber die Erdbeben des an Erschütterungen so reichen Japan ist unter Leitung des verstorbenen Prof. Sekiya ein Katalog zusammengestellt worden, der nun durch Herrn Omori veröffentlicht wird. Derselbe umfafst die Berichte über 1898 Erdbeben, die in 1451 Jahren, und zwar von 416 bis 1867, das Land heimgesucht haben, wobei jedes grofse Erdbeben mit seinen Nachstöfsen als einzelnes Beben gezählt ist. Obwohl bei einem so langen Zeitraume die Zuverlässigkeit der Angaben nicht gleich bewerthet werden kann, was sich schon dadurch deutlich kenntlich macht, dafs die alten Nachrichten sich vorzugsweise auf die Hauptstadt concentriren, so sind die statistischen Daten, welche Herr Omori in einer besonderen Abhandlung aus dem Katalog ableitet, gleichwohl nicht ohne Interesse.

In dem Kataloge sind bezüglich der Intensität der Erdbeben drei Grade unterschieden: schwache Erdbeben, in denen weder Beunruhigungen der Bewohner noch Schaden entstanden; starke Beben, welche die Bewohner aus den Hänsern trieben und Durcheinanderfallen der Möbel wie Spalten in Manern erzeugten, und zerstörende Erdbeben mit Spalten des Bodens, Einstürzen von Häusern, Verlusten an Menschenleben. Bei der Beurtheilung alter Nachrichten wurden die Beben als zerstörende registirt, wenn sie als solche beschrieben waren, ferner wenn sie zwar nur als grofs aufgeführt waren, aber eine sehr weite Ausdehnung und sehr zahlreiche Nachstösse gehabt hatten, und wenn sie aus entlegenen Gegenden als grofs geschildert waren; hingegen wurden grofse Erdbeben aus der Hauptstadt, bei denen die Zerstörung nicht besonders erwähnt waren, nur als starke gerechnet.

Die Gesammtzahl der zerstörenden Erdbehen in Japan, bis Ende 1898 gezählt, betrug 222, von denen die ersten drei Jahrhunderte nur sehr wenige melden. Auf die Zeit bis 678 entfallen nur 2 Erdbeben. Ein Schlufs auf die Häufigkeit der zerstörenden Erdbeben kann jedoch nur aus den drei letzten Jahrhunderten mit einiger Wahrscheinlichkeit abgeleitet werden; hierbei zeigt sich, dafs für ganz Japan etwa in $2^1/_2$ Jahren durchschnittlich ein solches zu erwarten ist.

Die Vertheilung der zerstörenden Erdbehen über das Jahr zeigt ein monatliches Maximum im August (32) und ein Minimum im Januar (10). Nach den Jahreszeiten berechnet ergiebt sich ein Maximum (74) im Sommer und ein Minimum (45) im Winter; Frühling und Herbst stehen dem Winter ziemlich nahe. Vergleicht man mit diesem jährlichen Gange den Gang der gewöhnlichen, nicht destructiven Erdbehen, so findet man für letztere ein Maximum im Mai und die geringste Zahl im Juni, Juli, August und September; nach Jahreszeiten zeigt der Frühling ein Maximum, der Sommer ein Minimum. Somit fällt das Minimum der gewöhnlichen Erdbeben mit dem Maximum der zerstörenden Beben zusammen.

Ueber die Vertheilung der zerstörenden Erdbeben in historischer Zeit lassen sich Schlufsfolgerungen nur schwer ableiten wegen der Ungleichmäfsigkeit der Berichterstattung. Gleichwohl macht sich eine auffallende Tendenz zu Gruppenbildungen geltend; so traten z. B. zwischen März 1644 und August 1649 neun zerstörende Erdbehen auf, so dafs alle 8 Monate durchschnittlich ein solches beobachtet wurde; zwischen 1659 und 1670 trat eins alle $12^1/_2$ Monate auf; zwischen 1853 und 1858 eins alle 9 Monate, und zwischen 1889 und 1898 gab es durchschnittlich ein zerstörendes Beben alle 10 Monate. Die gröfste Zahl in einem Jahre, nämlich 3, weisen die Jahre 1649 und 1662 auf.

Die geographische Verbreitung der zerstörenden Erdbeben über die japanische Inselgruppe, welche bekanntlich einen Bogen bildet, dessen Concavität dem Japanischen Meere zugekehrt ist, läfst sich wie folgt zusammenfassen: Die Provinzen der concaven Seite des Bogens werden fast nur durch locale Stöfse gestört, während die an der convexen oder pacifischen Seite des Bogens oft durch grofse, nichtlocale Beben erschüttert werden, deren Ursprung im Ocean gelegen ist. Von den Provinzen des Centraltheiles der Hauptinsel werden vier: Mino, Shinano, Shimotsuke und Iwashiro oft der Sitz localer, destructiver Erdbehen, während die beiden anderen Provinzen Kotsuke und Hida sehr selten von zerstörenden Erdbehen erschüttert werden.

Eine besondere Discussion der Erdbehen von Kyoto, welches 1070 Jahre lang, von 797 bis 1867, die Hauptstadt des Landes gewesen, ergiebt gleichfalls für den jährlichen Gang der destructiven und starken Erdbehen ein Maximum im August, ein Minimum im Februar und eins im September, während die kleinen Erdbehen ihr Maximum im März und ihr Minimum im Septemher aufweisen.

J. Loeb: Ueber die verschiedene Wirkung der Ionen auf die rhythmischen Contractionen musculären und nervösen Ursprungs und auf das embryonale und Muskelgewebe. (American Journal of Physiology. 1900, Vol. III, p. 383.)

Nach früher mitgetheilten Versuchen (Rdsch. 1900, XV, 32 und 256) kam Verf. zu dem Resultate, dafs die Reizbarkeit des Gewebes von seinem Gehalt an Ionen

(namentlich Na-, Ca-, K- und Mg-Ionen), welche in bestimmten Verhältnissen vorhanden sein müssen, abhängt. Da aber jedes Gewebe eine ihm zukommende Reizbarkeit besitzt, müfsten die verschiedenen Gewebe die Ionen in verschiedenen Verhältnissen enthalten. Mit diesem Problem beschäftigt sich die vorliegende Arbeit.

Zuerst untersuchte Verf. die Wirkung der verschiedenen Ionen auf den Rand und das Centrum einer Hydromeduse, des Gonionemus. Die Schwimmglocke dieser Hydromeduse contrahirt sich rhythmisch, aber nicht continuirlich, sondern von längeren Pausen unterbrochen. Trennt man durch einen Schnitt den Rand, welcher den doppelten Nervenring mit den Ganglien enthält, von dem centralen, nur zerstreute Ganglienzellen enthaltenden Theile der Glocke, so setzt, wie das schon Romanes fand, nur der Rand die rhythmischen Contractionen fort, während in der Glocke die Contractionen aufhören. Dies geschieht aber nur im Seewasser. Legt man den isolirten, centralen Theil der Hydromeduse in eine reine $^5/_8$ n Na Cl- oder $^5/_8$ n Na Br-Lösung, so beginnt die Contraction derselben unmittelbar nach der Operation und dauert ungefähr eine Stunde fort. Setzt man nun zu 98 cm³ einer $^5/_8$ n Na Cl-Lösung 2 cm³ $^{10}/_8$ n Ca Cl_2 oder 2 cm³ $^5/_8$ n K Cl, so hört die Contraction auf; danach mufs man annehmen, dafs es die Ca- und K-Ionen des Seewassers sind, die die rhythmische Contraction des centralen Theiles verhindern. Da der ganze Gonionemus sich im Rhythmus des Randes contrahirt, und das ganze Thier ebenso immun gegen Ca- und K-Ionen ist wie der Rand, so folgt, dafs die Entstehung der normalen Contractionen in den die Ganglien enthaltenden Partien zu suchen ist. Es ist aufserdem wahrscheinlich, dafs Rand und Centrum die drei Metallionen in verschiedenen Verhältnissen enthalten.

In reiner $^5/_8$ n Na Cl-Lösung erfolgt die Contraction der Hydromeduse continuirlich und bedeutend schneller als im Seewasser, sie hört aber bald auf. Verdünnt man aber diese Lösung mit destillirtem Wasser, oder fügt man zu 98 cm³ derselben 2 cm³ $^{10}/_8$ n Ca Cl_2, so sind die Contractionen viel langsamer, dauern aber länger; noch länger bei Zusatz von $^5/_8$ n K Cl + 2 cm³ $^{10}/_8$ n . Ca Cl_2. In derselben Kochsalzlösung mit dem Zusatz von 2 cm³ $^5/_8$ n K Cl- oder in reiner $^5/_8$ K Cl- oder reiner $^{10}/_8$ Ca Cl_2-Lösung erfolgt keine Contraction. Die Na-Ionen spielen also eine besonders hervorragende Rolle in dem Hervorbringen der rhythmischen Contractionen. Eine bestimmte Menge der Ca- und Kalium-Eiweifsverbindungen ist aber ebenso wichtig wie eine bestimmte Menge der Na-Verbindungen. Die beiden ersteren vermindern wohl die Anzahl der Contractionen und wirken, wie die erwähnten Versuche lehren, auf myogene Contractionen schon in geringeren Mengen hinderlich als auf die Contractionen nervösen Ursprungs. Bezüglich der Anwendung dieser Versuchsergebnisse auf die Bewegungen des Herzens, welches ebenfalls aus einem ganglienenthaltenden und einem ganglienlosen Theile besteht, mufs auf das Original verwiesen werden.

Sodann untersuchte Verf. die Wirkung der Ionen auf Fundulus-Embryonen in verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung. Gegen Vermehrung von Na Cl im Seewasser war der jüngere Embryo empfindlicher als der ältere, während gegen Sauerstoffmangel der ältere Embryo der empfindlichere ist (vgl. Rdsch. 1894, IX, 220). Reine $^5/_8$ n Na Cl-Lösung war giftiger in den ersten 24 Stunden der Entwickelung als während der späteren Stadien; ganz geringe Mengen von Ca- und K-Ionen können aber die giftige Wirkung der Na-Ionen soweit vermindern, dafs die Entwickelung der Eier weiterschreitet. Erst ein Zusatz von 2 cm³ $^{10}/_8$ n Ca Cl_2 + 2 cm³ $^5/_8$ n K Cl zu 96 cm³ einer $^5/_8$ n Na Cl-Lösung gestattet die vollkommen normale und vollständige Entwickelung des Eies. In reinem destillirten Wasser ging die Entwickelung der Eier ebenfalls ganz ungestört vor sich: die Ca- und K-Ionen sind also zur Entwickelung des Thieres nicht direct nothwendig, sondern nur insofern sie der giftigen Wirkung der Na-Ionen entgegenwirken. Gegen K Cl war der Fundulus-Embryo empfindlicher in den vorgeschritteneren Stadien der Entwickelung (sobald das Herz zu schlagen begann) als in den ersten, in welchen wiederum die Na-Ionen giftiger wirken. P. R.

W. Zopf: Oxalsäurebildung durch Bacterien. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 32.)

Aufser chlorophyllhaltigen Pflanzen haben auch zahlreiche chlorophyllose Gewächse, speciell Pilze, die Fähigkeit, kohlenstoffhaltige, organische Verbindungen zu Oxalsäure zu oxydiren. Hierdurch wird die Vermuthung nahe gelegt, es möchten auch Bacterien jenen Prozefs anszuführen imstande sein. Naturgemäfs ist das Augenmerk auf diejenigen Bacterien zu richten, welche ausgesprochenes Sauerstoffbedürfnifs haben, auf die obligaten Aëroben. Es liegt nahe, innerhalb dieser biologischen Gruppe solche Vertreter auszuwählen, von denen bereits feststeht, dafs sie mehr oder weniger energische Oxydationen in anderer Richtung auszuführen vermögen.

So könnten z. B. inbetracht kommen die Essigbacterien, die ja bekanntlich imstande sind, Aethylalkohol zu Essigsäure zu oxydiren, oder die nitrificirenden Bacterien, von denen ja manche Ammoniak zu Nitrit, andere Nitrit zu Nitrat zu oxydiren vermögen, oder noch andere Spaltpilze.

Herr Zopf hat zunächst eine Anzahl von Essigbacterien geprüft und gefunden, dafs sie sämmtlich Traubenzucker zu Oxalsäure oxydiren können. Bei den Versuchen ist es von Wichtigkeit, dafs die zu erzielenden Bacterienkolonien in unmittelbarster Berührung mit der Luft stehen. Verf. bediente sich daher stets eines festen Substrats und des oberflächlichen Impfstrichs. Als fester Nährboden diente Gelatine 10 Proc., als Kohlenstoffquelle Traubenzucker 2 bis 3 Proc., als Stickstoffquelle Pepton 1 Proc., als Nährsalzgemisch Fleischextract 1 Proc.

Schon nach etwa achttägiger Kultur bei Zimmertemperatur zeigten sich die im Impfstrich erwachsenen Kolonien wie auch das Substrat in unmittelbarer Nachbarschaft der letzteren mit vielen kleinen Krystallen durchsetzt, welche meist die Form von Quadratoctaëdern, zumtheil auch die von vierseitigen Prismen mit aufgesetzten Pyramiden hatten und, wie die Untersuchung zeigte, aus Kalkoxalat bestanden.

Dafs die Oxalsäure aus dem Traubenzucker und nicht etwa aus den kohlenstoffhaltigen Verbindungen im Fleischextract (Kreatin, Kreatinin, Sarcosin u. s. w.) entstand, ging aus Kontrollkulturen hervor, welche mit einer genau wie oben zusammengesetzten, aber zuckerfreien Nährgelatine angestellt wurden. In solchen Kulturen entstand niemals Kalkoxalat. F. M.

Literarisches.

Walter Herm: Repetitorium der Chemie für Techniker. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Verf. will mit diesem Buche einem Mangel, welchen er als Lehrer bei dem Unterrichte der Techniker empfunden hat, abhelfen. Er will den Studirenden der Ingenieurwissenschaften, der Elektrotechnik und des Baufaches ein Lehrbuch bieten, welches unter Vermeidung des unwesentlichen sich auf das wichtigste beschränkt und dabei den chemischen Vorgängen, die im täglichen Leben und in der Technik von Bedeutung sind, besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Man mufs zugestehen, dafs ein solches Werk trotz der grofsen Zahl der vorhandenen Lehrbücher wohl einem Bedürfnisse entspricht, und dafs der Verf. die gestellte Aufgabe gut gelöst hat.

Er giebt zunächst in einer Einleitung unter dem

Titel: „Grundzüge der modernen Chemie“ die wichtigsten Begriffe und Gesetzmäfsigkeiten, deren Kenntnifs auch für den mit Chemie sich beschäftigeudeu Nichtchemiker unbedingt erforderlich ist. Er versteht es, überflüssiges zu vermeideu und das gebotene durch klare und leichtfafsliche Ausdrucksweise auch dem mit uaturwissenschaftlichem Denken minder Vertrauten verständlich zu machen. Der auf diese Weise gründlich vorbereitete Leser wird dann mit den Eigenschafteu der einzelnen Elemente bekannt gemacht, wobei jedoch lediglich die allgemein wichtigeu und technisch werthvollen berücksichtigt werden. Bei den Elementen führt zwar der Verf. die Reactionen an, nach denen sie im grofsen dargestellt werden, ohne aber, wie er dies bereits im Vorworte angiebt, die technische Eiurichtuug, die zum Processe erforderlich ist, darzustelleu. Er will eben eine kurze Chemie für Techniker, nicht aber eine chemische Technologie bieten nnd sieht sich, um consequent zu bleiben, sogar veranlafst, selbst die Metallurgie des Eisens nicht zu besprechen. Diese selbst auferlegte Beschränkung dürfte wohl mit Rücksicht auf den Zweck des Buches, Nichtchemikern das wichtigste zu bieten, berechtigt sein.

Während Ref. in diesem Punkte, sowie in der ganzen Anordnnng des Stoffes dem Verf. beistimmt, mufs er doch eine Unterlassung, die derselbe selbst erwähnt, bemängeln. Trotzdem im systematischeu Theile die Elemente nicht durchwegs dem natürlichen System folgend dargestellt wurden, hätte doch das periodische Gesetz wegen seiner Wichtigkeit im theoretischen Theile eine, wenn auch nur kurze Erwähnuug verdient. Es mufs auch noch bemerkt werden, dafs Verf. die neuesten Fortschritte uicht genügend würdigt. So wird zwar die Verflüssigung des Wasserstoffs durch Pictet und Cailletet erwähnt, nicht aber die Versuche von Dewar. Auch die Ueberführung der Luft in flüssigen Zustand, welch letztere überhaupt stiefmütterlich behandelt wird, findet keine Berücksichtigung. Diese kleiuen Mäugel, die Verf. bei eiuer neueu Auflage leicht wird beheben köuneu, vermindern jedoch den Werth des Buches nicht. Derselbe liegt ja nicht in der Menge der gebotenen Thatsachen, sondern dariu, dafs alles, was Verf. darlegt, klar und deutlich ist, und dafs er nur das unbedingt erforderliche, dieses aber nahezu vollständig, bietet. Ref. kann folglich dieses Lehrbuch all denjenigen, die die Chemie in ihreu Grnndzügen kennen lernen wollen, dem Studium derselben jedoch nnr knrze Zeit widmen können, wärmstens empfehlen; wohl auch manchem Fachchemiker wird es als kurzes Repetitorium willkommen sein. P.

Carl Schwalbe: Beiträge znr Malaria-Frage. Heft I. Die Malaria und die Mosquitos. 19 S. (Berlin 1900. Verlag von Otto Salle.)

In vorliegender Arbeit will Herr Schwalbe zeigen, dafs die Mosquitotherie der Malariagenese (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 389) sich nicht beweisen lasse. Indem er die bisher publicirten Ansichten über die Entstehung und Uebertragung dieser Krankheit kritisch beleuchtet, kommt er zu dem Schlufs, dafs die Mosquitos überhaupt nicht die Vermittler des Malariagiftes sein können. Die Verbreitung der Malaria durch Trinkwasser, in welches die Mosquitos ihre Eier abgelegt haben, wie es Manson annahm, läfst sich durch die Thatsache widerlegen, dafs an vielen Malariaorten dasselbe Trinkwasser genossen wird wie in seuchenfreien Stadttheilen (z. B. New-York, Rom u. s. w.) Die zweite Theorie Mansons, dafs die mit Malariablut gefüllten Mosquitos, nachdem sie im Sumpf gestorben, mit diesem anstrocknen nnd mit anderen Staubpartikelchen in die Luft gewirbelt werden, entspricht nicht den zahlreichen Beobachtungen, welche zeigen, dafs ein Zusammenhang zwischen Malariafrequenz und Mosquitos nicht bestehe. Auch das Auftreten von Malaria auf Schiffen, auf hoher See, wo Mosquitos nicht vorkommen, sei ein Gegenbeweis gegen diese Theorie. Viel mehr weisen die Beobachtuugen, nach Verf., darauf hiu, dafs der Erdboden Stoffe enthalten mufs, welche Malaria erzeugen können; ist es doch eiue bekannte Thatsache, dafs das Schlafen auf unbedecktem Malariaboden sehr gefährlich ist, während das Schlafen in einer Höhe von 1 bis 3 Meter über dem Boden bedeutend schützt. Herr Schwalbe führt verschiedene Belege dafür an, dafs der Aufenthalt in mosquitoreicher Malariagegeud nur dann zur Erkraukung führte, wenn die Personen auch nachts sich dort aufhielten. Gegen die Annahme Kochs, dafs eine Vegetation nothwendig ist, welche den Mosquitos Unterkunft gewährt, um den Weg vom Boden zum Organismus zu ermöglichen, erhebt Schwalbe Widerspruch, indem er das Beispiel von Rom, welches Koch für seuchenfrei hält, nicht gelten läfst; auch in Rom träten, sobald der Boden aufgewühlt werde, gehäufte Malariafälle auf. Die Versnche, das Malariagift durch Mosquitostiche zu verimpfen, sind nach Verf. nicht beweisend, da sie nicht an malariafreien Orten an gesunden Personen angestellt wurden. Zum Schlufs empfiehlt Herr Schwalbe eine genaue Untersuchung der Bodeuluft während der Nacht in Malariagegenden, da er glaubt, dafs die Luft oder vielmehr eine oder mehrere bestimmte Gasarten in der Luft die Erreger der Malariaerkrankung sein können. F. S.

W. Johannsen: Das Aether-Verfahren beim Frühtreiben mit besonderer Berücksichtigung der Fliedertreiberei. (Jena 1900, Gustav Fischer.)

Verf. schildert ein in dänischen Treibereien mehrfach mit gutem Erfolg eingeführtes Verfahren, durch Einbringung noch im Zustaude der Ruhe befindlicher Pflanzen in Aetherdampf ein vorzeitiges Austreiben derselben herbeizuführen. In der Regel läfst man den Aetherdampf 48 Stundeu einwirken. Im allgemeinen ermöglicht das Aetherverfahren das Treiben der Sträucher nm 3 bis 6 Wochen früher, als es unter soust gleichen Bedingungen der Kultur uud Vorbereitung gelingt. Der gröfste Theil des kleineu Schriftchens (28 S.) behandelt die praktische Ausführung des Verfahrens, auf das hier nur eben hiugewiesen werden kann. Auch die wenigen theoretischen Bemerkungen über die Ruheperiode der Pflanzen dürfen übergangen werden, da Verf. sie in einer ausführlichen Abhaudlung darstellen will. F. M.

Vermischtes.

Die Spectra des Polarlichtes hat Herr Paulsen von Ende December bis gegen Ende Januar untersucht theils mit einem Spectrographen, dessen Linsen und Prismen aus Quarz bestanden, theils mit einem sehr lichtstarken Apparate, dessen Prismeu und Liuieu aus Glas hergestellt waren. Mit dem ersten Instrumeute ist besonders der ultraviolette Theil des Spectrums photographirt worden, während das andere noch Beobachtungen bis zur Linie O des Sonnenspectrums gestattete. Unter den 22 durch die Photographie fixirten Linien konnten 16 neue constatirt nnd sämmtliche genau gemessen werden. Die Wellenlängen der vier starkeu Linien waren: 337; 358; 391,5 und 420 $\mu\mu$, während die 18 schwachen Linieu zwischen 353 und 470 $\mu\mu$ gelegen sind. In dem Theil des Spectrums zwischen den Linien 337 nud 250 $\mu\mu$ sind noch weitere 15 bis 20 sehr schwache Linien spureuweise wahrgenommeu worden, die aber noch eine eingehendere Untersuchuug erheischen. Die gemessenen Linien scheinen übrigens verschiedenen Spectren des Polarlichtes auzugehören. Denn die vier starkeu Liuien erhält man schon, wenn mau den Spectrographen einem schwachen Polarlicht aussetzt; sie scheineu sogar schon aufzutreteu unter der Einwirkung jener aufserordentlichen Helligkeit des Himmels, welche den Nächten der arktischen Länder eigenthümlich ist, ohne dafs das Auge irgend eine besondere Erscheinung wahrnimmt. Für die photographische Erzeugnng der schwachen Linien ist es hin-

gegen nothwendig, den Spectrographen auf die Theile des Polarlichtes einzustellen, welche beim spectroskopischen Sehen mehrere Linien geben (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 653).

In einer kurzen Mittheilung, in welcher Herr Ernst Dorn von seinen bereits am 11. März der naturforschenden Gesellschaft zu Halle mitgetheilten Beobachtungen über die Ablenkung der Radiumstrahlen im elektrischen Felde, die kurz darauf von Becquerel gemessen und beschrieben worden (vgl. Rdsch. 1900, XV, 254), Kunde giebt, berichtet er über eine weitere Aehnlichkeit zwischen Radium- und Kathodenstrahlen. Nach Analogie mit einer von Lenard an Kathodenstrahlen festgestellten Beobachtung (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 509) war zu erwarten, dafs eine Zunahme der Helligkeit der Fluorescenz eintreten werde, wenn Radiumstrahlen sich gegen die Kraftlinien eines elektrostatischen Feldes bewegen, und eine Abnahme bei umgekehrter Richtung. Der Erfolg des in dieser Richtung ausgeführten Versuches entsprach der Voraussicht. (Physikalische Zeitschrift. 1900, I, 337.)

Benekesche Preisstiftung. Für das Jahr 1903 stellt die philosophische Facultät der Universität Göttingen folgende Preisaufgabe:

Es wird auf experimenteller Grundlage eine kritische Untersuchung solcher complexer chemischer Verbindungen gewünscht, welche sich durch die gewöhnlich angenommenen Werthigkeitsbeziehungen nicht oder nur gezwungen erklären lassen. Die Untersuchung hat namentlich Rücksicht darauf zu nehmen, wie weit bei der Bildung solcher Verbinduugen das Auftreten von Molecularadditionen eine Rolle spielt, und oh es möglich ist, von den complexen Verbindungen eine abgerundete Systematik zu schaffen.

Bewerhungschriften siud in einer der modernen Sprachen abzufassen und bis zum 31. Angust 1902 mit Motto nnd versiegelter Angabe von Namen, Stand und Wohnort des Verfassers an den Decan der philosophischen Facultät einzusenden. — Der erste Preis beträgt 3400 Mark, der zweite 680 Mark. Die Zuerkennung der Preise erfolgt am 11. März 1903.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften wird in den Tagen vom 4. bis 7. Juni in Hamburg stattfinden. Der Verein hat bereits mehrfach einen erkennbaren Eiuflufs auf die Gestaltung des Lehrbetriebs in diesen Fächern ausgeübt und wird auf der bevorstehendeu Versammlung sich mit Aufstellung eines Lehrplaus für die darstellende Geometrie, d. i. den für die Anwendung auf die Technik hesonders inbetracht kommenden Zweig der Mathematik beschäftigen. Auch abgesehen davon werden die Verhandlungen der Hamburger Versammlung manches Interessante bieten; neben einer Reihe von Experimental-Vorträgen stehen auf dem Programm ein Vortrag von Herrn Schotten (Halle) über das Verhältnifs von Wissenschaft und Schule, zwei Vorträge von Herrn Schwalhe (Berliu) über den internationaleu Katalog und über die Erhaltung der naturwissenschaftlichen Merkwürdigkeiten auf deutschem Boden; ein Vortrag über Schulausflüge u. a. m.

Die Pariser Académie des sciences hat Herrn Prof. E. Suefs (Wieu) zum auswärtigen Mitgliede anstelle des verstorbenen Sir Edward Frankland erwählt.

Die National Academy of Sciences iu Washiugton hat die Herren James E. Keeler (Director der Lick-Sternwarte), Henry F. Osborn (Columhia University, New York), Samuel L. Penfield (Yale University, New Haven) und Franz Boas (Columbia University, New York) zu Mitgliedern erwählt.

Die Literary and Philosophical Society in Manchester hat zu Ehrenmitgliedern erwählt die Herren Prof. James Dewar (Loudon), Prof. A. Ewing (Cambridge), Prof. A. R. Forsyth (Cambridge), Prof. James Geikie (Edinburg), Prof. Ernst Haeckel (Jena), Prof. H. A. Lorentz (Leiden), Robert Ridgeway (Washington) und Beauchamp Tower (London).

Prof. Dr. Ernst Haeckel in Jena ist von der kgl. Akademie der Wissenschaften in Bukarest zum Ehrenmitgliede ernannt worden.

Die Universität zu Upsala hat den durch mineralogische Sammlungen und Studien verdienten Volksschullehrer Gustav Flink in Stockholm zum Ehrendoctor ernannt.

Die Londoner Geological Society wählte den Dr. S. L. Törnquist (Lund) zum auswärtigen Mitgliede nnd den Prof. F. Sacco (Turin) zum auswärtigen correspondirenden Mitgliede.

Ernannt: Privatdocent der Chemie an der Universität Tübingeu Dr. Bülow zum aufserordeutlichen Professor; — Privatdocent der Anatomie an der Universität Heidelherg Dr. Ernst Göppert zum aufserordeutlichen Professor; — Walter H. Show zum aufserordentlichen Professor der Botanik am Pomona College (Clarmont).

Habilitirt: Dr. Rabe für Chemie an der Universität Jena; — Dr. Kossmat für Geologie an der Universität Wien.

Gestorben: der Professor der Matbematik an der Northwestern Christian University Wm. Mc Thrasher in Berkeley, Cal.; — am 4. Mai der Chemiker Dr. Edmund Atkinson, 69 Jahr alt; — am 25. April der Professor der angewandten Mathematik am polytechnischen Institut zu Brooklyn Rodney G. Kimball.

Astronomische Mittheilungen.

Der erste Band der Publicationen der neueu, zur Universität Chicago gehörenden Yerkes-Sternwarte enthält einen Katalog von 1290 Doppelsternen, die vou Burnham in den Jahren 1871 bis 1899 eutdeckt worden sind. Dieser Astronom begann seine Beobachtungen mit einem Sechszöller, jetzt setzt er sie am 40-Zöller fort. Mehr als die Hälfte der Burnhamschen Sternpaare besitzt kleine Distanzen; diese ist in 385 Fällen geringer als 1″, in 305 Fällen liegt sie zwischen 1″ und 2″. Dafs es sich bei so engen Sternpaaren vorwiegend um physische Systeme haudelt, ist von vornherein wahrscheinlich. In der That verrathen schon gegen 200, also beinahe der sechste Theil dieser seit weniger als einem Menschenalter bekannten Doppelsterne Bahnbewegungen, uud vou acht Systemen liegen bereits Berechnungen der Bahnelemente vor. Am kürzcsten ist die Umlaufszeit mit 11,4 Jahren bei dem 1880 entdeckten Paare $\varkappa$ Pegasi; die gröfste Entfernung der zwei gleichhellen Componenten beträgt nur 0,3″, die kleiuste 0,04″. Dann folgt β 883 mit 17 Jahren (nicht 5,5 Jahren, wie See irrthümlich gefunden hatte). Gut bestimmt sind die Bahnen von 9 Argus, 85 Pegasi und β Delphini mit 23, 25 und 27 Jahren Umlaufszeit, während jene von β 416, 524 nnd 612 mit rund 30 Jahren noch nicht so sicher ermittelt werden konnten. Eines der interessantesten Systeme ist α im grofsen Bär, indem nur 0,8″ vou dem helleu Hauptstern entfernt im Jahre 1888 ein Begleiter 11. Gr. entdeckt wurde, der bis 1899 schon 50° im Positionswinkel zurückgelegt hat. Da gegenwärtig die Distanz abuimmt nnd die Winkelbewegnug wächst, dürfte auch bei diesem Sternpaare sich eine kurze Periode (vielleicht 30 Jahre) ergeben. Allerdings wird der Begleiter bei noch gröfserer Nähe an dem Hauptstern für uns einige Zeit lang uusichtbar werden.

Eine grofse Anzahl Doppelsternmessungen aus dem Jahre 1899 veröffentlicht soeben Herrn Aitken von der Lick-Sternwarte. Danach standen Ende des Jahres die Begleiter von Sirius und Procyon um 4,5″ bezw. 4,9″ von ihren Hauptsternen ab.

Der erdnahe Planetoid Eros ist am 26. April auf der Sternwarte zu Arequiba in Peru wiedergefunden worden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 2. Juni 1900. Nr. 22.

R. S. Woodward: Die Fortschritte der angewandteu Mathematik im letzten Jahrhundert. (Rede des Präsidenten der amerikanischen mathematischen Gesellschaft, gehalten am 28. December 1899. Nach Science vom 12. und 19. Januar 1900.)

(Schlufs.)

Gerade so wie die Theorien der Astrouomie und Geodäsie in den Bedürfnissen des Feldmessers und Schiffers ihren Ursprung hatten, so erwuchs die Theorie der Elasticität aus den Bedürfnissen des Architekten und des Ingenieurs. Aus so prosaischen Fragen nämlich wie denen nach der Starrheit und Festigkeit der Balkeu entwickelte sich eine der umfassendsten und ergötzlich verwickeltsten der mathematisch-physikalischen Wisseuschaften. Obwohl vou Galilei, Hooke und Mariotte im siebzehnten Jahrhundert begründet und von deu Bernoullis und Euler im letzten Jahrhundert kultivirt, ist sie im allgemeinen ein specielles Product des gegenwärtigen Jahrhunderts. Man kann sagen, dafs sie der Beitrag des Ingenieurs dieses Jahrhunderts zu dem Gebiete der mathematischen Physik ist, da viele ihrer angesehensten Förderer wie Navier, Lamé, Rankine und Saint-Venaut ausgezeichnete Mitglieder des Ingenieurberufs wareu, und es ist ein eigenthümlicher Umstand, dafs der erstc der grofsen Schöpfer auf diesem Gebiete, Navier, der Lehrer des gröfsten unter ihnen allen, von Barré de Saint-Venant, sein mufste. Andere grofse Namen sind gleichfalls hervorragend verknüpft mit dem Wachsthum dieser Theorie und mit den tiefen Problemen, die sie eutstehen liefs. Die scharfsinnigen Analytiker Poissou, Cauchy und Boussinesq aus der französischen Schule der Elastiker[1]), die gelehrten Physiker Greeu, Lord Kelviu, Stokes und Maxwell von der britischen Schule, und die ausgezeichneten Neumann (Franz Ernst 1798 bis 1895), Kirchhoff (1824 bis 1887) und Clebsch (1833 bis 1872) von der deutschen Schule haben sämmtlich viel beigetragen zur Bereicherung der Vorstellungen, der Terminologie und der mathematischen Maschiuerie, welche diese Disciplin gleichzeitig zu der schwierigsten uud der bedeutsamsten der vou Materie und Bewegung haudelnden Wissenschaften macht.

Die Theorie der Elasticität hat zur Aufgabe die Entdeckung der Gesetze, welche die elastische und plastische Deformatiou der Körper oder Medien beherrschen. Bei der Erreichung dieses Zieles ist es wesentlich, von den begrenzten uud grob wahrnehmbaren Theilen der Medien zu den unendlich kleinen uud kaum merklichen Theilen überzugehen. So wird die Theorie zuweilen Molecularmechanik genannt, da ihr Bereich sich bis zu deu unendlich kleinen Theilcheu der Materie erstreckt, wenn nicht bis zu den letzten Molekeln selbst. Es ist daher leicht zu verstehen, wenn man die Complicirtheit des Stoffes, wie wir sie in den elementarereu Wissenschaften kennen, beachtet, warum die Theorie der Elasticität Schwierigkeiten vou so ungeheurer Art bietet und eiue eigenartige Behandluug und Nomenclatur verlangt.

Während es ganz unpassend wäre, bei einer solchen Gelegenheit in das mathematische Detail dieses Gegenstandes eiuzugehen, möchte ich für einen Moment Ihre Aufmerksamkeit auf die überraschend einfachen und schönen Vorstellungen lenkeu, von denen die mathematische Untersuchung schnell und ohne zu irren zu den Gleichgewichts- oder Bewegungsgleichungen eines Theilchens eines Mediums vorschreitet. Die wichtigsteu unter diesen sind der Begriff, der sich bezieht auf die Beanspruchungen der Theilchen, welche aus ihrem Zusammenhange mit benachbarten Theilchen des Mediums hervorgeheu, und die Vorstellung bezüglich der Distorsioueu der Partikel, welche sich aus den Beauspruchungen ergeben. Weun die Partikel z. B. ein rechtwinkeliges Parallelopiped ist, können diese Beanspruchuugen dargestellt werden durch drei Drucke oder Spannungen, die senkrecht zu jenen Flächen wirkeu, nebst drei Spannuugen, welche längs oder tangential zu diesen Flächen wirken. So steuern die benachbarten Theilchen des Mediums allein sechs unabhäugige Kraftcomponeuten zu den Gleichgewichts- oder Bewegungsgleichungen bei; und die Beanspruchungen oder die Kraftbeträge pro Flächeneinheit, welche diese Componeuten hervorrufen, sind technisch bekannt als Zug- oder Scheerkräfte, je nachdem sie senkrecht oder tangential zu den Seiteu der Partikel wirken. Entsprechend diesen sechs Compouenten, giebt es sechs verschiedene Weisen, in welcheu die Partikel Distorsion erleideu kann. Das heifst, sie kann gestreckt oder verkürzt werden in deu drei Richtungen parallel zu ihren Kanten; oder ihre parallelen Flächen können auf drei Weisen relativ zu eiuander gleiten. Diese sechs verschiedenen Verzerrungen, welche im allgemeinen zu einer Aende-

[1]) Die Bezeichnung „Elastiker“ ist nach Analogie von Elektriker, Optiker, Akustiker u. s. w. gebildet.

rnng in den relativen Lagen der Enden einer Diagonale des Parallelopipeds führen, werden gemessen durch ihre Aenderungsgeschwindigkeiten, welche technisch Strains genannt und als Dehnungen oder Gleitungen unterschieden werden, je nachdem sie sich auf lineare oder Winkelverzerrungen beziehen.

Aus solchen elementaren, dynamischen nnd kinetischen Erwägungen wie diese ist diese Theorie erwachsen, um nicht allein eine nnenthehrliche Stütze für den Techniker und Physiker zu werden, sondern eins der anziehendsten Gebiete für den reinen Mathematiker. Wie Pearson bemerkt hat, „giebt es kaum einen Zweig physikalischer Untersuchung, von dem Entwerfen einer Riesenbrücke bis zu den zartesten Farbenfransen, die ein Krystall zeigt, an der sie nicht theilnimmt“. Sie ist in der That grnndlegend in ihren Beziehungen zur Theorie der Structuren, zur Theorie der Hydromechanik, zu der Lichttheorie der elastischen, festen Körper nnd znr Theorie der krystallinischen Medien.

Beim Schlnfs dieser sehr unzulänglichen Hinweise anf diese ungemein praktische nnd schwierige mathematische Wissenschaft ist es angebracht, die Anfmerksamkeit zu lenken auf die grofsartigen Arbeiten des „Dekans der Elastiker“, Barré de Saint-Venant (1797—1886). Es war der Gegenstand seiner Lebensarbeit, die Theorie der Elasticität den praktischen Zwecken des Ingenieurs dienstbar zu machen nnd sie gleichzeitig soweit als möglich von allem Empirismus zu hefreien. Seine epochemachende Abhandlung von 1853 über die Torsion von Prismen ist nicht nnr eine klassische Schrift vom praktischen Gesichtspunkte aus, sondern auch ebenso interessant nnd wichtig vom theoretischen Gesichtspunkte. Seine Untersnchungen sind überall höchst interessant und lehrreich für den Physiker; nnd viele Theile derselben sind, wie Kelvin und Tait bemerkten, voll von „überraschenden Theoremen der reinen Mathematik, wie sie selten das Loos denjenigen Mathematikern bescheert, welche sich auf reine Analysis oder Geometrie beschränken, anstatt sich in die reinen und schönen Gefilde der mathematischen Wahrheit führen zu lassen, welche anf dem Wege der physikalischen Forschnng liegt“. Noch wichtiger in didaktischem Sinne ist seine mit Anmerknngen versehene Ansgabe von Naviers „Résistance des corps solides“ 1864 nnd seine mit Anmerknngen versehene Ausgahe der französischen Uebersetznng der „Theorie der Elasticität fester Körper“ von Clebsch, die 1883 erschien. Diese monnmentalen Arbeiten, deren Anmerkungen nnd Erklärungen den Text der Originalverfasser gänzlich überstrahlen, müssen für lange Zeit ständige Quellen für die Information in der Geschichte, Theorie, den Methoden und Resnltaten dieses verwickelten Gegenstandes bleihen. Die lichtvolle Anseinandersetznng, die dnrchdringende Einsicht in die physikalischen Beziehungen nnd die wissenschaftliche Anfrichtigkeit seiner Kritik anderer Antoren machen die Arbeit von Saint-Venant der höchsten Bewunderung werth.

Nahe verwandt mit der Theorie der Elasticität, obwohl historisch viel älter, ist die Wissenschaft der Hydromechanik. Die letztere ist freilich wesentlich in der ersteren enthalten, und wahrscheinlich werden die grofsen Lehrbücher des nächsten Jahrhunderts sie unter dem Titel der Molecularmechanik verschmelzen. Es mag etwas sonderbar erscheinen, dafs die mathematische Theorie der festen Körper so viele Jahrhunderte später entstanden sei als die Theorie der Flüssigkeiten; denn bei erster Ueberlegnng sollten die greifbaren, obwohl biegsamen, festen Körper der Untersuchung zugänglicher erscheinen als die beweglichen Flüssigkeiten und unsichtbaren Gase. Aber ein wenig Nachdenken führt Jeden zn dem Schlnfs, dafs es in der That viel leichter war, die Daten zu beohachten, welche wesentlich sind für die Auffindnng einer Theorie der Hydromechanik, als die Principien zu entdecken, welche zur Theorie des Stress nnd Strain führten; und die Zeit, die zwischen Archimedes und Galilei verstrich, kann vielleicht als ungefähres Mafs für die relative Complicirtheit der Hydrostatik und der Theorie der Biegung und Torsion von Balken dienen. Es darf jedoch nicht gefolgert werden, dafs die Einfachheit der Erscheinnngen der Flüssigkeiten in einem Znstande relativer Rnhe sich auf die Erscheinnngen der Flüssigkeiten in einem Zustande relativer Bewegnng erstreckt; denn die Klnft, welche die Hydrostatik von der Hydrokinetik trennt, ist noch nicht voll überbrückt, selbst nicht mit den mächtigen Hülfsmitteln der modernen Mathematik.

Die Elemente der Hydrokinetik, mit welchem Zweige der Hydromechanik diese Skizze allein sich befafst, wnrden von Euler aufgestellt um die Mitte des letzten Jahrhnnderts. Ihm verdanken wir die Bewegnngsgleichungen eines Theilchens einer „vollkommenen Flüssigkeit“. Dies ist eine ideale Flüssigkeit, die sich ohne Reibung hewegt, oder die, in technischer Ansdrucksweise, keiner tangentialen Beansprnchnng unterworfen ist. Aber während solche Flüssigkeiten nicht existiren, sieht man leicht ein, dafs nnter bestimmten Umständen dieser angenommene Zustand sich dem wirklichen Zustande sehr nähert; und in Uehereinstimmnng mit der Methode der mathematisch-physikalischen Wissenschaft beim Entwirren der verwickelten Natnrprocesse ging der Fortschritt stnfenweise vor von der Theorie der idealen Flüssigkeiten zu einer Theorie der wirklichen Flüssigkeiten.

Die Geschichte der Entwickelnng der Hydromechanik in diesem Jahrhundert ist sehr sorgfältig und vollständig geschildert worden in den Berichten an die British Association for the Advancement of Science durch Sir George Gabriel Stokes 1846 und durch Prof. W. M. Hicks 1881 und 1882. Und die Geschichte des Gegenstandes ist bis auf die Gegenwart geführt worden durch den Vortrag von Professor Hicks vor der Section A der British Association im Jahre 1895 nnd dnrch den Bericht des Prof. E. W Brown an die Section A der American Association for the Advancement of Science im Jahre 1898. Es mag daher hier genügen, einen kurzen Blick zu werfen auf die hervorragenden Punkte, welche die Fort-

schritte markiren von dem Zustande der Wissenschaft, wie sie durch Lagrange vor hundert Jahren liegen gelassen wurde.

Das allgemeine Problem der Kinetik eines Theiles einer „vollkommenen Flüssigkeit" ist leicht festgestellt. Es lautet: Gegeben sind für eine bestimmte Zeit und Lage des Theilchens sein innerer Druck, seine Dichte und seine drei Geschwindigkeitscomponenten zugleich mit den Kräften, denen es aus äufseren Ursachen ausgesetzt ist; es sollen gefunden werden der Druck, die Dichte und die Geschwindigkeitscomponenten, welche einer anderen Zeit und einer anderen Lage entsprechen. Im allgemeinen hat man so fünf unbekannte Gröfsen, die ebenso viele Gleichungen zu ihrer Bestimmung verlangen. Die üblichen sechs Bewegungsgleichungen oder die Gleichungen von d'Alembert liefern nur drei zu dieser erforderlichen Zahl, nämlich die drei Translationsgleichungen des Theilchens, da die drei, welche die Rotation specificiren, verschwinden wegen des Fehlens der tangentialen Beanspruchung. Eine vierte Gleichung erhält man aus dem Princip der Erhaltung der Masse, welche ausgedrückt wird, indem man den Zeitbetrag der Aenderung der Masse des Theilchens gleich Null setzt. Dies giebt die technisch sogenannte Continuitätsgleichung. Eine fünfte Gleichung wird gewöhnlich gefunden in dem Gesetze der Compressibilität der betrachteten Flüssigkeit.

Nun können die Rotationsgleichungen, wie eben festgestellt, die Frage nicht beantworten, ob die Theilchen in ihren Bahnen sich ohne Rotation bewegen, oder ob sie eine Rotation erfahren neben ihrer Translationsbewegung. Dies war eine kritische Frage, denn die Unmöglichkeit, sie zu beantworten, scheint den Fortschritt fast ein halbes Jahrhundert lang aufgehalten zu haben. Lagrange und nach ihm Cauchy und Poisson wufsten, dafs unter bestimmten Bedingungen die Differentialgleichungen der Bewegung integrirbar sind, aber sie scheinen die physikalische Bedeutung dieser Bedingungen nicht verstanden zu haben. Es blieb Sir George Gabriel Stokes vorbehalten, zu zeigen, dafs die Lagrangeschen Bedingungen der Integrirbarkeit dem Falle keiner molecularen Drehung entsprechen, und so die beiden charakteristischen Typen dessen klar zu unterscheiden, was wir jetzt rotationslose und rotirende Bewegung nennen. Dies war der grofse Schritt, den Stokes 1845 gemacht hat; er liefert eine überzeugende Erläuterung, von welcher Wichtigkeit es ist, in der angewandten Mathematik der physikalischen Bedeutung jedes Symbols und jeder Combination von Symbolen nachzugehen.

Dreizehn Jahre später erschien die bemerkenswerthe Abhandlung von Helmholtz (1821 bis 1894) „Ueber Integrale der hydrodynamischen Gleichungen, welche den Wirbelbewegungen entsprechen". Diese Abhandlung ist gleich wundervoll wegen der Geradheit, mit welcher die mathematische Beweisführung zu ihren Schlüssen vordringt, wie wegen der Klarheit des Einblickes, den sie in die behandelten physikalischen Erscheinungen gewährt. Kurz, sie eröffnete ein neues Reich und lieferte die Resultate, Begriffe und Methoden, welche den Weg bahnten zu den wichtigen Fortschritten in der Wissenschaft, die in den drei letzten Decennien gemacht worden.

Ein anderer kräftiger Impuls wurde der Hydrokinetik und ebenso allen anderen Zweigen der mathematischen Physik gegeben durch Kelvin und Taits „Natural Philosophy" — die Principia des neunzehnten Jahrhunderts —, deren erste Auflage 1867 erschien. Aus diesem grofsen Werke entsprangen die meisten Vorstellungen und Methoden, welche der Bewegungstheorie der festen Körper und Flüssigkeiten angehören, einer Theorie, welche viele interessante und überraschende Resultate zu Tage gefördert durch die Untersuchungen von Kirchhoff, Clebsch, Bjerknes, Greenhill, Lamb und Anderen. Von hervorragender Bedeutung sind auch die zahlreichen Beiträge von Lord Kelvin zu anderen Zweigen der Hydrokinetik und besonders zur Theorie der Rotationsbewegung. In der That jedes Gebiet der ganzen Wissenschaft der Hydromechanik, von den vorläufigen Vorstellungen bis zu seiner Theorie der Wirbelatome der Materie, wurde erleuchtet und erweitert durch seine unvergleichliche Fruchtbarkeit.

Kehren wir zurück zu dem schwierigeren Zweige der Wissenschaft, der sich mit der Bewegung zäher Flüssigkeiten beschäftigt oder mit der Bewegung von festen Körpern in solchen Flüssigkeiten, so scheint es, dafs der Fortschritt des Jahrhunderts weniger ausgesprochen, aber doch sehr beachtenswerth ist. Dieser Zweig steht in naher Beziehung zur Theorie der Elasticität und greift naturgemäfs zurück auf die ersten Untersuchungen von Navier, Poisson und de Saint-Venant; aber das Wiederaufleben des Interesses an diesem, wie an dem weniger verwickelten Zweige des Gegenstandes scheint zu datiren von der fruchtbaren (oben erwähnten) Abhandlung Stokes' aus dem Jahre 1845 und von seinem Berichte an die British Association im Jahre 1846. Seitdem sind viele interessante und nützliche Probleme bezüglich des Fliefsens von zähen Flüssigkeiten und der Bewegung fester Körper in solchen Medien erfolgreich bearbeitet worden mit Ergebnissen, welche ziemlich gut mit dem Experimente übereinstimmen. Aber im ganzen mufs man, trotz der eindringenden Untersuchungen von Stokes, Maxwell, Helmholtz, Boussinesq, Meyer, Oberbeck und vielen Anderen, sagen, dafs Schwierigkeiten der Theorie und des Experiments von gewaltiger Art noch zu überwinden bleiben.

Von allen Zweigen der Hydrodynamik ist keiner von so grofsem praktischen Nutzen und so ausgedehntem, populären Interesse wie die Theorie der Gezeiten und Wellen. Diese Erscheinungen des Meeres sind dem zufälligsten Beobachter wahrnehmbar; und die sehr eingehenden Beschreibungen ihrer Wirkungen zeigen keine Lücke von den Tagen des Curtius Rufus bis hinab zur Gegenwart. Die mechanische Theorie der Gezeiten und Wellen ist jedoch von entschieden moderner Entwickelung, deren Vervollkommnung den

Arbeiten der Mathematiker des jetzigen Jahrhunderts zugute geschrieben werden mufs.

Auch hier wieder wird der Fortschritt gemessen nach der vorgeschrittenen Stellung, die Laplace eingenommen, welcher der Erste war, eine Lösung des Gezeitenproblems nach hydrokinetischen Principien zu versuchen. Nach den grundlegenden Beiträgen von Laplace, die im zweiten und fünften Bande der Mécanique céleste enthalten sind, war der nächste entschiedene Fortschritt der, welchen Sir George Airy (1801 bis 1892) in seinem Artikel über Gezeiten und Wellen machte, der in der Encyclopaedia Metropolitana im Jahre 1842 erschienen ist. Ein Vierteljahrhundert später kam das Wiederaufleben, zweifellos angeregt durch die grofse Abhandlung von Helmholtz und durch die Natural Philosophy von Kelvin und Tait, zusammen mit Lord Kelvins anregenden Mittheilungen über fast jede Phase der Gezeiten- und Wellenprobleme in den wissenschaftlichen Gesellschaften und Zeitschriften. Dann folgten die entschiedenen theoretischen Verbesserungen der Gezeitentheorie von Professor William Ferrel, besonders in der Entwickelung des die Gezeiten erzeugenden Potentials und in der Bestimmung der Wirkungen der Reibung. Und ein wenig später erschienen die neuen Untersuchungen von Professor G. H. Darwin, der nicht allein eine vollendete, praktische Behandlung der irdischen Gezeiten geliefert, sondern auch die Gezeitentheorie auf das Sonnensystem ausgedehnt und ein helehrendes Licht verbreitet hat über die Entwickelungsvorgänge, aus denen die Planeten und ihre Trabanten hervorgegangen, und durch welche in der Zukunft hindurchzugehen sie bestimmt sind.

Wenn wir über den Fortschritt nachdenken, der hier so summarisch und so ungenügend skizzirt worden, so wird es scheinen, dafs die Mathematiker des neunzehnten Jahrhunderts eine glänzende Summe bleibender Bereicherungen der Kenntnifs in dem Gebiete der exacteren unter den physikalischen Wissenschaften beigetragen haben. Und wenn wir uns von der sicheren Vergangenheit zur weniger sicheren Zukunft wenden, ist man geneigt Vermuthungen anzustellen, ob dieser glänzende Fortschritt anhalten wird, und wenn ja, welche Rolle die Amerikanische Mathematische Gesellschaft bei der Zeitigung weiterer Fortschritte spielen wird. Mit bezug auf diese Fragen hin ich nicht geneigt, eine Vorhersage zu wagen oder einen Rath zu ertheilen. Aber es scheint kein Grund vorzuliegen, andere als optimistische Erwartungen zu hegen. Die Wege, auf denen die Forschung vorschreiten kann, sind zahlreich und fesselnd. Wir brauchen nur dem Beispiele zu folgen, das aufgestellt ist durch Laplace, Poisson, Green, Gauss, Maxwell, Kirchhoff, Saint-Venant, Helmholtz und ihre hervorragenden Zeitgenossen und Nachfolger. Indem ich die Werke dieser grofsen Meister besonders den jüngeren Mitgliedern der Amerikanischen Mathematischen Gesellschaft empfehle, will ich nicht so verstanden sein, als ob ich die Pflege der reinen Mathematik weniger betreibe, sondern dafs ich das Verfolgen der angewandten Mathematik mehr anrege. Dieselbe Art der Treue für die Untersuchung und dieselbe Art der Anlage für unendlichen Fleifs, welche jene Meister befähigte, die grofsen Resultate des neunzehnten Jahrhunderts herbeizuführen, wird, wie zuverlässig erwartet werden darf, gleich grofse Ergebnisse im zwanzigsten Jahrhundert vollbringen.

A. Gürber: Zur Kenntnifs der Chemie und Physiologie des Blutserums. (Beiträge zur Physiologie. Festschrift für A. Fick. Braunschweig. 1899, Friedr. Vieweg & Sohn, S. 123.)

Nach Buchner gehen die Blutkörperchen eines Thieres in dem Serum einer anderen Thierspecies nicht deshalb zugrunde, weil dieses Serum für das Bestehen der fremden Blutkörperchen ein ungeeignetes Medium ist, sondern weil sie, wie die Bacterien, durch gewisse, in dem Serum vorhandene Eiweifskörper (Alexine) getödtet werden. Dagegen behauptete Jetter, dafs lediglich dem Salz-, namentlich NaCl-Gehalt des Serums diese globulicide Wirkung zukomme. Um eine Klärung in dieser Frage zu gewinnen, untersuchte Verf. das Pferde-, Kaninchen-, Hammel-, Ochsen-, Schweine-, Hunde- und Katzenblut, und zwar wurden erstens Proben angestellt von je einem Serum mit allen Blutkörperchenarten; zweitens Proben je einer Blutkörperchenart mit allen Sera.

Die Resultate waren die folgenden: 1. Die Blutkörperchen einer Thierspecies können vom Serum einer anderen Thierspecies aufgelöst werden. 2. Es kommt jedoch nicht jedem Serum die Fähigkeit zu, Blutkörperchen fremder Art aufzulösen, wie auch die Blutkörperchen nicht in jedem fremden Serum zugrunde gehen. 3. Die Blutkörperchen einer Blutart, deren Serum fremde Blutkörperchen zerstört, werden von den Sera dieser Körperchen nicht gelöst. Oder mit anderen Worten: „Je stärker globulicidwirksam das Serum einer Blutart ist, um so widerstandsfähiger sind die Körperchen dieser Blutart gegen globulicidwirkende Fremdsera und umgekehrt; je leichter die Blutkörperchen einer Blutart in fremden Sera zugrunde gehen, um so weniger ist das Serum dieser Blutart imstande, fremde Blutkörperchen aufzulösen."

Die vom Verf. untersuchten Sera lassen sich demnach in drei Gruppen theilen: Sera, die auf keine Blutkörperchen fremder Art zerstörend wirken (Pferde- und Kaninchenserum); Sera mit theils zerstörender, theils conservirender Kraft (Hammel-, Ochsen-, Schweine-, Menschen-, Hundeserum); Sera, in denen alle fremden Blutkörperchen zugrunde gehen (Katzenserum). Demeutsprechend kann man auch die Blutkörperchen in drei Gruppen theilen: solche Körperchen, die in jedem (Pferde-, Kaninchenblutkörperchen); solche, die in einigen (z. B. Hammel-, Ochsen-, Schweine-, Menschen-, Hundeblutkörperchen); solche, die in keinem (Katzenblutkörperchen) Serum zu-

grunde gehen. — Nach längerem Aufbewahren verlieren aber die globuliciden Sera ganz oder theilweise ihre Wirksamkeit, während die nicht globuliciden wirksam werden; noch stärker ist das der Fall beim Eindicken der nicht globuliciden Sera.

Der eigentliche Auflösungsprocefs der Körperchen besteht im wesentlichen in einer Quellung derselben; man müfste also annehmen, dafs eine Störung des osmotischen Gleichgewichtes zwischen Körperchen und Serum die Ursache für das Zugrundegehen in den globuliciden Sera abgiebt. Es zeigten nun die untersuchten Blutkörperchen eine sehr verschiedene Empfänglichkeit gegenüber Störungen des osmotischen Gleichgewichtes, und zwar waren die Körper am empfindlichsten, die in globuliciden Sera am leichtesten zugrunde gehen, und umgekehrt, diejenigen waren am wenigsten empfindlich, die in globuliciden Sera nicht gelöst werden. Man wäre geneigt, diese Thatsache gegen die Auffassung Buchners anzuwenden, indem man annehmen könnte, dafs die Existenz der Blutkörperchen an einen höheren osmotischen Druck, als in dem globuliciden Serum herrscht, gebunden ist, folglich das betreffende Serum für das Bestehen der Körperchen ein ungeeignetes Medium darstellt. Diese Annahme wird aber hinfällig, wenn man diejenige Concentration einer Kochsalzlösung feststellt, in der die Körperchen gerade noch für einige Stunden bestehen können. Die Bestimmungen des Verf. ergaben, dafs „die leicht löslichen Blutkörperchen zu ihrem Bestehen nicht einer höheren Concentration der conservirenden Kochsalzlösung, d. h. eines höheren osmotischen Druckes als die nichtzerstörbaren bedürfen; folglich kann das Zugrundegehen der Blutkörperchen in fremden Sera nicht in Beziehung stehen zu den durch das Kochsalz in den globuliciden Sera geschaffenen physikalischen Bedingungen".

Weiterhin untersuchte Verf. den Kochsalzgehalt und die Alkalescenz der verschiedenen Sera. Die globuliciden Sera hatten einen gröfseren Kochsalzgehalt als die nichtglobuliciden; wenn jene durch ihren Kochsalzgehalt auf fremde Blutkörperchen wirkten, so müfsten sie ein Schrumpfen, nicht ein Aufquellen — das der Auflösung der Körperchen stets vorangeht — bewirken. Brachte man die geringe Alkalescenz des stark globuliciden Katzenserums auf die doppelt so hohe des indifferenten Pferdeserums, so trat keine Aenderung in der globuliciden Wirkung des Katzenserums ein; somit ist diese von der Alkalescenz des Serums ebenfalls unabhängig.

Vergleicht man den durch Analyse gefundenen Kochsalzgehalt der Sera mit der Concentration der Kochsalzlösungen, in denen die Blutkörperchen einer bestimmten Blutart eben bestehen können, so findet man eine grofse Uebereinstimmung in der Kochsalzmenge beider Flüssigkeiten. Da aber die geringste Aenderung der Concentration der Kochsalzlösung einen sofortigen Hämoglobinaustritt aus den zugesetzten Blutkörperchen bewirkt, während die Sera stark mit Wasser verdünnt werden können, bevor dieser Vorgang eintritt, so müssen in den Sera aufser den Alkalichloriden und -carbonaten noch andere Stoffe vorhanden sein, die die Stoffe gegen Störungen des osmotischen Gleichgewichtes schützen.

Um die Frage zu entscheiden, ob da noch andere Salze eine Rolle spielen oder die Erhaltung der Blutkörperchen auch von den Eiweifskörpern abhängig ist, untersuchte Verf. die Wirkung der Serumsalze allein auf die Blutkörperchen. Die verschiedenen Sera wurden gegen eine sich gleichbleibende Wassermenge dialysirt, dann die in das Dialysat übergegangenen Salze durch Eindampfen auf die ihnen im Serum zukommende Concentration gebracht, und diese Serumsalzlösungen mit den Körperchen im Volumverhältnisse von 3 : 1 gemischt. Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs die Salzlösungen allein fremden Blutkörperchen gegenüber sich gerade umgekehrt verhalten wie die Sera; so z. B. ist das Katzenserum stark globulicid, während in seiner Salzlösung die Blutkörperchen bestehen bleiben. Das Pferdeserum hingegen übt keine globulicide Wirksamkeit aus, während in seiner Salzlösung die sehr widerstandsfähigen Hunde- und Katzenblutkörperchen zugrunde gehen. „Es kann demnach die globulicide Wirkung der Blutsera, wie das schon Buchner aus seinen Versuchen gefolgert hat, nur auf den Eiweifskörpern der Sera beruhen."

Aus den Dialysatversuchen geht aber auch hervor, dafs für das Bestehen der Blutkörperchen nicht nur die Salze, sondern auch die Eiweifskörper des Serums nothwendig sind, denn im Pferdeserumdialysat gehen die Hunde- und Katzenblutkörperchen zugrunde, im Pferdeblutserum aber nicht. Von grofsem Interesse ist auch die Angabe des Verf., dafs die Serumsalze für sich allein überhaupt nicht imstande sind, die Bedingungen, die für die Existenz der Blutkörperchen unerläfslich sind, zu erfüllen: man kann die Blutkörperchen in keiner, noch so isotonischen Salzlösung serumfrei waschen, ohne dafs sie sich mehr oder weniger lösten. „Die Blutkörperchen finden nur im eigenen Serum alle nothwendigen Existenzbedingungen, und wir können für sie kein Medium schaffen, in dem sie ebenso normal bestehen wie in eigenem Serum."

Diese Betheiligung des Serumeiweifses an den Existenzbedingungen der Blutkörperchen kann nicht physikalischer Natur sein, denn zu der physikalischen Existenzbedingung, „von der wir einzig wissen, dafs sie für das Bestehen der Blutkörperchen im Serum unumgänglich nothwendig ist, nämlich zu dem osmotischen Drucke des Serums", steht das Serumeiweifs in keiner Weise in Beziehung. Das Serumeiweifs beeinflufst den osmotischen Druck des Serums nicht. Dafs chemische Beziehungen zwischen Serumeiweifs und Blutkörperchen bestehen, hält Verf. hiernach für wahrscheinlich. P. R.

Victor Schumann: Zur Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen. (Wiener akademischer Anzeiger. 1900, S. 71.)

Vom Herrn Schumann, der vor mehreren Jahren die kleinsten, bisher dargestellten Wellenlängen des Lichtes photographiren und messen konnte (vgl. Rdsch. 1893,

VIII, 637; 1895, X, 265), ist der Wiener Akademie am 29. März die nachstehende kurze, vorläufige Mittheilung eingesandt worden.

Meine nach mehrjähriger Unterbrechung im vergangenen Jahre wieder aufgenommene Beobachtung des Spectrums jenseits der Wellenlänge 185 $\mu\mu$ führte zu folgenden Thatsachen:

1. Die photographische Aufnahme dieses Spectralgebietes erfolgt jetzt infolge abermaliger Verbesserung meiner Beobachtungsmittel in viel kürzerer Zeit als seither. Das Wasserstoffgebiet bei 100 $\mu\mu$ erfordert infolge dessen nur noch einige Secunden Belichtung.

2. Die Lichtdurchlässigkeit des Quarzes nimmt mit der Wellenlänge sichtlich ab. Eine Quarzplatte von 0,5 mm Dicke absorbirt beinahe alles Licht jenseits 150 $\mu\mu$.

3. Weifser Flufsspath verhält sich ähnlich, ist aber bis 100 $\mu\mu$ viel durchlässiger als Quarz. Alle weiter abgelenkten Strahlen schwächt er jedoch in auffallendem Mafse. Beispielsweise steigert er in nur 0,5 mm Dicke die Expositionsdauer auf mehr als das doppelte. Dieser Lichtverlust hängt weniger von der Dicke des Flufsspathes als vielmehr von der Zahl seiner spiegelnden Flächen ab, welche die Strahlen durchsetzen. Der photographische Apparat hierzu hatte ein Flufsspathprisma und ebensolche Linsen.

4. Der Wasserstoff besitzt auf diesem Gebiete ein zweites Linienspectrum. Es erscheint bei Atmosphärendruck und nur mit dem Spectrum der die Entladung vermittelnden Elektroden. Es ähnelt dem Spectrum des niedrigen Druckes auffallend, zeigt aber durchweg andere Wellenlängen und theilweise auch veränderte Energievertheilung. Vorläufig liegt mir erst ein kleiner Theil dieses Spectrums vor. Die Darstellung der Metallspectra wird durch das Miterscheinen der Linien dieses Spectrums insofern erschwert, als die Ursprungsermittelung einzelner Linien zur Zeit noch auf Hindernisse stöfst.

5. Metallspectra erfordern viel längere Belichtung als das bei niedrigem Drucke erscheinende Spectrum des Wasserstoffs: einmal weil der auf eine Wasserstoffatmosphäre angewiesene Metallfunken wesentlich schwächer wirkt als in Luft, und dann, weil in dem den Entladungsraum vom Vacuumspectrographen trennenden Flufsspathfenster aus vorgenannten Gründen ein beträchtlicher Theil des wirksamen Lichtes verloren geht.

Ignaz Klemenčič: Studien über die Constanz permanenter Magnete. (Wiener akademischer Anzeiger 1900, S. 31.)

Die Constanz des magnetischen Momentes von Magneten beim ruhigen Lagern hat Herr Klemenčič an 43 aus verschiedenen Stahlsorten angefertigten Magneten untersucht, deren Dimensionsverhältnisse (Verhältnifs der Länge zum Querschnitt) zwischen 10 und 24 variirte; die Dicke betrug 4 bis 5 mm, die Beobachtungszeit 17 Monate. Die von den Bezugsfirmen gehärteten Magnete wurden in einem Spulenfelde von etwa 700 abs. E. magnetisirt und ihr Moment mit einem Magnetometer bestimmt. Die Ergebnisse sind in der kurzen, vorläufigen Mittheilung wie folgt wiedergegeben:

Die Magnete halten ihr Moment um so besser, je gröfser das Dimensionsverhältnifs ist; dabei sind die Verluste in den drei Wochen (der Nullpunkt der Zeitzählung liegt zwei bis drei Stunden nach der Magnetisirung) für dicke Magnete gröfser als für dünne bei sonst gleichem Dimensionsverhältnisse; für die Verluste im Laufe eines Jahres ergiebt sich jedoch hinsichtlich der Dicke gerade der umgekehrte Einflufs. Dieses Verhalten deutet darauf hin, dafs die Abnahme des Momentes auf zwei Ursachen zurückzuführen ist: auf eine, welche gleich nach dem Aufhören der Magnetisirung wirksam ist, und eine andere, welche viel längere Zeit fortzuwirken scheint; diese zweite Ursache liegt offenbar in den Temperaturschwankungen, die sich bei dicken Magneten weniger bemerkbar zu machen scheinen als bei dünnen.

Die besten, untersuchten Magnete zeigten in den ersten drei Wochen Verluste von 0,69 Proc. beim Dimensionsverhältnifs 25 und 0,85 Proc. bei einem *D. V.* von 10. Diese Stahlsorte erwies sich auch während einer 15 monatlichen Periode als die beste; der Verlust war 1,35 Proc. für das *D. V.* 25 und 2,95 für *D. V.* 10.

Eine Reihe der besten Magnete wurde auch nach dem Verfahren von Stronhal und Barus (wiederholtes Anlassen und Abkühlen) behandelt und dann in Beobachtung genommen. Diese Magnete zeigten eine aufserordentliche Constanz: nach 11 Monaten war die Abnahme bei einem Magneten nur 0,1 Proc., und ebenso grofs war die Uebereinstimmung der zu verschiedenen Zeiten beobachteten Momente. Auch die anderen Magnete ergaben eine Constanz, die sich innerhalb der Grenzen 0,026 und 0,13 Proc. hielt. Bei passender Wahl der Magnete scheint also durch die Behandlung nach Stronbal und Barus eine sehr grofse Constanz herbeigeführt zu sein.

Das Verhalten der Magnete hinsichtlich der Constanz des Momentes bei ruhigem Lagern ist jedoch ein ganz anderes als bei Erschütterungen; man darf daher aus Erschütterungsversuchen, wie sie in der Praxis gewöhnlich ausgeführt werden, keine Schlüsse ziehen auf die Brauchbarkeit derselben zur Anfertigung von physikalischen und erdmagnetischen Instrumenten.

G. Vincent: Ueber die Dicke der Uebergangsschichten. (Journal de Physique. 1900, Ser. 3, T. IX, p. 78.)

Gewöhnlich nimmt man an, dafs feste und flüssige Körper nicht in ihrer ganzen Masse homogen sind, sondern anders beschaffene Grenzschichten besitzen, deren Existenz durch das Studium der Eigenschaften und ihrer Aenderungen mit der Tiefe wird nachgewiesen werden können. Handelt es sich z. B. um elektrisch leitende Körper, so wird man zu ermitteln haben, in welchem Abstande von der Oberfläche die specifische Leitfähigkeit eine constante wird; dieser Abstand giebt dann die Dicke der Uebergangsschicht. Untersucht man mehrere Eigenschaften ein und desselben Körpers, so erfährt man genau die Dicke dieser Uebergangsschicht. Obschon nun sehr wenig Körper und nur eine sehr kleine Zahl von Eigenschaften bisher in dieser Richtung untersucht sind, konnte Herr Vincent doch die objective Existenz derartiger Uebergangsschichten nachweisen und selbst ihre Dicken und Eigenschaften bestimmen.

Aufser den eigenen, später zu erwähnenden Versuchen konnten nämlich die Experimente von Reinold und Rücker über die Seifenblasen und die von Quincke über die festen dünnen Schichten verwerthet werden, bei denen die Verff. den Zweck verfolgten, die Radien der molecularen Wirkungssphären zu messen (vgl. Rdsch. 1888, III, 362). Reinold und Rücker suchten dieses Ziel zu erreichen durch Messung der Dicken der Seifenblasen an den Stellen, wo die schwarzen Flecke in die dickeren, farbigen Stellen übergehen, und sie haben die Dicken gleich 45 $\mu\mu$ bis 96 $\mu\mu$ gefunden (Rdsch. IX, 100). Quincke suchte seine Aufgabe in der Weise zu lösen, dafs er auf einer Glasscheibe eine sehr dünne Schicht des zu untersuchenden, festen Körpers keilförmig ablagerte, sie dann in eine nicht benetzende Flüssigkeit tauchte und beobachtete, dafs die Höhe der Flüssigkeit von der Dicke des Keils gleich 0 bis zu einer bestimmten Dicke sich änderte, nach welcher sie dann constant blieb; Silber in Wasser sowie Jodsilber und Schwefelsilber in Quecksilber ergaben für diese Grenzdicke 50 $\mu\mu$, welchen Werth Quincke gleich dem Durchmesser der molecularen Wirkungssphäre setzt. Herr Vincent glaubt nun, dafs es sich in diesen Versuchen um eine Messung der Uebergangsschichten gehandelt habe, welche er durch eigene Versuche nach einer völlig verschiedenen Methode bestimmt hat.

Herr Vincent suchte sein Ziel zu erreichen durch

Messung der Leitfähigkeit sehr dünner Metallplatten; sie mufste, wenn die hier entwickelten Vorstellungen richtig sind, sich ändern mit der Dicke der Platten. Die Versuche wurden mit dünnen Silberplättchen gemacht, die auf Glas niedergeschlagen waren. Die Leitfähigkeit dieser Silberniederschläge, deren Dicken optisch bestimmt waren, hat Verf. gemessen und die Aenderung der Leitfähigkeit mit zwischen 0 $\mu\mu$ und 170 $\mu\mu$ regelmäfsig variirender Dicke graphisch dargestellt. Hierbei zeigte sich, dafs nur bei den Dicken über 50 $\mu\mu$ die Aenderung der Leitfähigkeit mit der Dicke eine gerade Linie bildet, während die Curve bei Dicken unter 50 $\mu\mu$ sich unter die Fortsetzung der Geraden krümmt und die Abscissenaxe bereits bei der Dicke 36 $\mu\mu$ erreicht.

Dieses Ergebnifs läfst sich am besten verstehen nach der Hypothese der Uebergangsschichten. Verf. zeigt in einer einfachen Discussion der Versuchsresultate, dafs jede Schicht Silber, deren Dicke gröfser als 50 $\mu\mu$ ist, aus einer homogenen Schicht von constanter specifischer Leitfähigkeit besteht, die zwischen zwei Schichten von geringerer aber bestimmter Leitfähigkeit liegt, deren Dicke unveränderlich ist, und dafs die Summe dieser beiden Uebergangsschichten etwa 50 $\mu\mu$ beträgt. Dieses Ergebnifs stimmt so auffallend mit den oben erwähnten Resultaten der nach anderen Methoden und zu anderen Zwecken angestellten Versuche, dafs sie wesentlich als Stütze dieser Anschauung und als Beweis für die objective Existenz dieser Uebergangsschichten aufgefafst werden können.

R. J. Strutt: Ueber die Elektricitäts-Entladung durch Argon und Helium. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 293.)

Zur Ausführung von theils quantitativen, theils qualitativen Beobachtungen über die Elektricitätsentladung in den beiden neuen Gasen Argon und Helium wurde ersteres aus der atmosphärischen Luft und das Helium aus brasilianischem Monazitsand in bekannter Weise dargestellt. Die Gase wurden in Entladungsröhren gebracht und in diesen zunächst das Potentialgefälle an der Kathode gemessen.

Versuche von Hittorf und von Warburg hatten nämlich gelehrt, dafs beim Durchgang eines constanten Stromes durch ein Gas die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und der Aufsenseite des negativen Glimmlichtes einen constanten, von der Intensität des durchgehenden Stromes und vom Druck des Gases unabhängigen Werth besitzt, wenn das Gas nicht chemisch auf die Kathode wirkt und das Glimmlicht weder die ganze Kathode bedeckt noch mit den Röhrenwänden in Berührung kommt. Dieses „Kathodengefälle“ war gewöhnlich von der Gröfsenordnung 300 Volt, hatte jedoch für die verschiedenen Gase einen verschiedenen Werth. Herr Strutt hat nun diese Messungen auch für Helium und Argon ausgeführt, nachdem er durch Vorversuche an Wasserstoff, die ein Gefälle von 298 Volt ergaben, die Zuverlässigkeit seines Apparates geprüft hatte. Die Messungen, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden soll, ergaben für Helium im Durchschnitt ein Kathodengefälle von 226 Volt und für Argon ein solches von 175 Volt. Und in gleicher Weise, wie Warburg bei Anwendung von Aluminiumelektroden das Kathodengefälle des Wasserstoffs von 300 auf etwa 180 Volt heruntergehen sah, sank das Kathodengefälle im Argon von 175 auf etwa 100, wenn die Kathode aus Aluminium bestand.

Interessante Erscheinungen wurden beobachtet, wenn eine ringförmige Entladung in verdünntem Argon hervorgebracht wurde durch Verwendung einer Leydener Flasche und einer Drahtrolle, in welcher eine das Gas enthaltende Kugel lag. Sowie der Druck im Gase niedrig genug war, um die Entladung hindurchgehen zu lassen, erschien ein dünner, rother Ring genau an der Innenseite der Drahtwindung. Bei weiterer Abnahme des Druckes wurde der rothe Ring breiter, und ein dünner Ring blauen Lichtes erschien in dem äufsersten Theile der Kugel; dieser dehnte sich mit weiter fortschreitender Verdünnung nach innen aus, bis das blaue Licht, wenn der Druck so niedrig war, dafs die Entladung nur schwierig durchging, die ganze Kugel erfüllte. Die elektrodenlose Entladung zeigte somit in sehr auffallender Weise die bekannte Umwandlung des rothen Argonlichtes in blaues; ersteres tritt auf bei hohem Gasdruck oder schwacher Entladung, das blaue Licht bei niedrigem Druck oder sehr starker Entladung. Im Helium hat die elektrodenlose Entladung nichts besonderes ergeben.

Im letzten Abschnitt seiner Abhandlung beschäftigt sich Herr Strutt mit der Leitfähigkeit des Heliums bei Einwirkung von Röntgenstrahlen, welche bekanntlich die Gase zu Elektricitätsleitern machen, indem sie im Gase Elektricitätsträger, Ionen, erzeugen, deren Bewegungen bei Einwirkung einer elektrostatischen Kraft den Strom bilden. Aus den zahlreichen Versuchen, welche über die Leitfähigkeit der Gase unter Einwirkung von Röntgenstrahlen gemacht worden, ist es bekannt, dafs bei gleichbleibender Strahlung der Strom bei wachsender Potentialdifferenz zwischen den Elektroden nicht gleichmäfsig zunimmt, sondern einen Maximalwerth erreicht, den er nicht weiter verändert. Dieser „gesättigte“ Strom tritt, nach den über diese Vorgänge angenommenen Vorstellungen, auf, wenn die Ionen ebenso schnell verbraucht als erzeugt werden, und eine Vergleichung der Sättigungsströme zweier Gase giebt danach ein Mafs für das Verhältnifs der Ionenbildung durch die Röntgenstrahlen. Verf. hat nun dieses Verhältnifs für Luft und Helium zu ermitteln gesucht. Er bestimmte für Luft die Sättigungsströme bei Einwirkung der Röntgenstrahlen und fand das Verhältnifs dieser Ströme bei Vergleichung zweier Luftmengen in einer Versuchsreihe wie 1 : 1,07, in einer zweiten wie 1 : 1; sodann verglich er die Luft mit Helium und fand für die Sättigungsströme, wenn die Röntgenstrahlen 10 Secunden eingewirkt, das Verhältnifs 1 : 0,44, d. h. die Erzeugung von Ionen im Helium ist etwa halb so grofs wie die in Luft.

An die vorstehend skizzirten Versuchsergebnisse knüpft Herr Strutt nachstehende allgemeine Bemerkungen.

„Die Anschauung ist jetzt allgemein angenommen, dafs die elektrische Entladung in allen Fällen durch Ionen fortgeführt wird, und dafs diese Ionen durch einen Dissociationsvorgang erzeugt werden. Wenn dies zugegeben wird, kann man sich nicht dem Schlufs entziehen, dafs die Ionen der einatomigen Gase in etwas Kleineres gespalten werden. Die vorstehenden Versuche haben es, wie ich glaube, genügend erwiesen, dafs diese Gase die Entladung in normaler Weise fortleiten. Wenn das Potentialgefälle an der Kathode ein Mafs für die Energie ist, die bei der Ionisirung des Gases verwendet wird, wenn ein elektrisches Feld einwirkt, so zeigen die Versuche, dafs die Ionisirung des Argons und Heliums etwas leichter bewirkt wird als die der anderen Gase.

Noch andere Gründe sprechen dafür, dafs die Atomigkeit eines elementaren Gases kein wesentlicher Factor bei der Leichtigkeit seiner Ionisirung ist. So leitet nach Thomson und Rutherford Quecksilberdampf viel besser als Luft bei Einwirkung der Strahlen, während Helium nur etwa halb so gut leitet als Luft.

Eine Eigenthümlichkeit aber giebt es, welche nur den einatomigen Gasen zuzukommen scheint. Nur in solchen Gasen nämlich „sprühen“ (splutter) die Aluminiumkatboden. Diese Wirkung wurde in Quecksilber, Argon und Helium beobachtet. Dies ist jedoch nur eine Nebensache, und bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse giebt es kein Mittel, sie zu deuten“.

H. Moissan und P. Lebeau: Ueber einen neuen gasförmigen Körper: das Schwefelperfluorid SF_6. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 865.)

Die interessante Eigenschaft des reinen Fluors, Glas nicht anzugreifen (Rdsch. 1900, XV, 79), ermöglichte, die Verbindungen des Fluors mit dem Schwefel, über welche bisher nur sehr unbestimmte Angaben vorlagen, eingehend zu studiren. In eine mit reinem Fluor gefüllte, über Quecksilber gestülpte Reagensröhre wurde unter sorgfältiger Vermeidung von Luftzutritt mittels eines Platindrahtes ein Stück Schwefel gebracht, und sofort fing dieser, wenn er mit dem reinen Fluor in Berührung kam, Feuer, er brannte mit fahler Flamme, und das Quecksilber stieg in der Röhre in die Höhe. Nach dem Verbrennen des Schwefels war das zurückbleibende Gas unlöslich in Wasser, nur zum Theil absorbirbar in alkalischen Flüssigkeiten, während der Rest eine sehr grofse Beständigkeit besafs und nur durch Natriumdampf absorbirt werden konnte. Man hatte also wenigstens zwei Fluorschwefelverbindungen gewonnen, von denen das bei grofsem Ueberschufs von Fluor sich allein bildende Perfluorid durch niedrige Temperaturen rein dargestellt und eingehender Untersuchung unterzogen wurde.

Das Schwefelperfluorid entspricht der Formel SF_6, ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, weder verbrennbar noch zündend, und erstarrt bei — 55° zu einer weifsen, krystallinischen Masse, die bei einer Temperatur wenig über dem Gefrirpunkt sich verflüssigt und siedet. In Wasser ist das Gas sehr wenig, in wasserfreiem, siedendem Alkohol wenig löslich. Trotz seines grofsen Reichthums an Fluor ist dieses Gas sehr reactionslos und gleicht in dieser Beziehung mehr dem Stickstoff. Erhitzen bis zum Erweichen des Gases bringt keine Veränderung hervor; erst durch die Temperatur des elektrischen Funkens wird eine theilweise Zersetzung und ein Mattwerden des Glases nebst einer Veränderung der Quecksilberoberfläche bewirkt. Aber selbst nachdem die elektrischen Funken 2,5 Stunden eingewirkt, war noch 11,64 Proc. des Gases unverändert. Seine Dichte wurde, verglichen mit Luft, = 5,03 gefunden.

Wasserstoff sowohl wie Sauerstoff wirkten auf das Perfluorid nur bei der Temperatur des elektrischen Funkens. Schwefel wirkte nur als überhitzter Dampf auf das Gas ein und erzeugte immer weniger Fluor enthaltende Verbindungen; er konnte selbst die totale Zerlegung des Perfluorids herbeiführen, und diese Reaction ermöglichte eine genaue Bestimmung der Zusammensetzung dieses Gases, die, wie oben angegeben, der Formel SF_6 entspricht und den sechswerthigen Charakter des Schwefels deutlich beweist. Selen wirkte ähnlich wie Schwefel. Phosphor, Arsenik, Bor, Silicium, Kohlenstoff waren unwirksam. Geschmolzenes Natrium war ohne Wirkung; wenn es aber siedete und reichlich Dämpfe entwickelte, entstand unter sehr lebhaftem Glühen eine Verbindung, das Gas wurde schnell absorbirt. Schwächer wirkten Calcium und Magnesium, deren Wirkung durch eine feste Verbindung an der Oberfläche des Metalls bald begrenzt wurde. Kupfer und Silber wurden bei der Temperatur des schmelzenden Glases nicht angegriffen.

F. Noll: Ueber die Körperform als Ursache von formativen und Orientirungsreizen. (Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. 1900, S.-A.)

An gekrümmten Wurzelstrecken bleiben, wie Verf. ausführt, die Concavflanken von Seitenwürzelchen völlig frei; letztere werden auf die jeweilige Convexflanke beschränkt oder wenden sich, wenn sie auf neutralen Flanken entstanden sind, durch eine mehr oder weniger scharfe Krümmung nach der Convexseite hin. Dadurch kommt eine einseitige Anordnung der Nebenwurzeln auf gekrümmten Wurzelstrecken zustande, die an den Wurzelsystemen aller vom Verf. untersuchten Species, von Gefäfskryptogamen und Gymnospermen bis zu den Monokotylen und Dikotylen aufwärts, in gleicher Gesetzmäfsigkeit zu beobachten war. Es ist dabei gleichgiltig, ob die Krümmung durch Wachsthum oder aber gewaltsam durch mechanische Beugung hervorgerufen wird, und die Empfindlichkeit der Wurzel für die Krümmung ist so grofs, dafs selbst bei Krümmungsradien von 10 bis 12 cm auch dünne Wurzeln noch durch einseitige Anordnung der Nebenwurzeln reagiren. Temporäre Biegungen bleiben ohne Einflufs auf die spätere Anlage; die Krümmung ist nur für die Anordnung der zur Zeit ihres Bestehens angelegten Seitenwurzeln mafsgebend. Auch später regenerativ erzeugte Adventivwurzeln entstehen, wie die normal entwickelten, auf der Convexseite.

Für diese auffallende, merkwürdigerweise früher nicht bemerkte, einseitige Anordnung wollte es nicht gelingen, irgend welche direct nachweisbare Ursachen zu finden. Die Erscheinungen deuten auf eine gemeinsame Reizursache von allgemeinerem Wirkungskreis. Sie zeigen eine grofse Aehnlichkeit mit der von Herrn Noll an Blüthenstielen festgestellten Aufsenwendigkeit (Exotropismus), die von der Lage der Tochteraxe zur Mutteraxe abhängig ist (vergl. Rdsch. 1887, II, 183). Ferner gehört hierher die von Wiesner als Exotrophie bezeichnete Erscheinung, wobei die den Pflanzenkörper nach aufsen begrenzenden Organe (Blätter, Blüthen, Laubsprosse) oder Organflanken eine auffällige Wachsthumsförderung gegenüber den nach innen zu gelegenen entsprechenden Gliedern erfahren (vgl. Rdsch. 1896, XI, 124). Als weiteren Hinweis dafür, dafs aus der Körperform Orientirungsreize abgeleitet werden, führt Verf. die von Vöchting entdeckte Rectipetalität (d. h. das Bestreben der Pflanzenorgane, ihnen aufgezwungene Krümmungen wieder auszugleichen) und einige andere Erscheinungen an.

„Es liegt demnach eine ganze Reihe von Thatsachen bereits vor, die nach Lage der Dinge (nach Veranlassung, Wirkung und Endziel der Vorgänge) nicht anders als durch das Bestehen von Körperform-Reizen erklärt und nur durch solche, von der eigenen Körperform und Haltung ausgehenden Reize regulirt werden können.

Unter Annahme des in der Thierphysiologie für Empfindungsvermögen im allgemeinen gebräuchlichen Ausdrucks „Aesthesie“ könnte man vielleicht das Empfindungsvermögen für Form und Lage des eigenen Körpers kurz als „Morphästhesie“ bezeichnen.

Von dem neugewonnenen Gesichtspunkte aus läfst sich die einseitige Begünstigung der Convexflanken bei der Anlage und Anordnung der Seitenwurzeln, wie auch die weitere merkwürdige Thatsache, dafs die Seitenwürzelchen auf der Mitte der Bögen gröfser und kräftiger werden als ihre Nachbarinnen, auch bei dem Mangel jeder anderen Erklärungsursache verstehen. Es ist die der Wurzel irgendwie gegebene Form, welche an sich dem bei geradem Wuchse durchaus radiären Organ eine ausgesprochene Dorsiventralität inducirt.“

Herr Noll überträgt diese Anschauung auch auf die Ersatzbildungen, z. B. die Erscheinung, dafs anstelle eines verlorenen Haupttriebes der Taune ein Seitentrieb sich aufrichtet, und ferner auf die Regenerationen, d. h. die Neubildungen verlorener Organe. Als Regeneration kann in gewissem Sinne auch die ontogenetische Entwickelung des Individuums aufgefafst werden, indem an der embryonalen Substanz die Organe der elterlichen Organismen von neuem gebildet werden. Nur die embryonale Anlage der Seitenwürzelchen ist von der Form des Mutterorgans abhängig. Tritt die Krümmung erst später ein, wenn jene schon vollendet ist, dann entwickeln sich die Seitenwurzeln nachträglich auf der concaven Seite ebensogut weiter wie auf der convexen. Es entsteht die Frage, ob nicht für die Anordnung der jungen Organe an Vegetationspunkten ganz im allgemeinen morphästhetische Einflüsse eine Rolle mitspielen.

F. M.

Robert A. Harper: Kernerscheinungen (Nuclear Phenomena) in gewissen Stadien der Entwickelung der Brandpilze. (Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. 1899, Vol. XII, p. 475.)

Unter dem obigen, nicht sehr glücklich gewählten Titel schildert Verf. aufgrund eigener Beobachtungen die Vorgänge der Keimung, der Sporen- und der Konidienbildung bei Brandpilzen und geht namentlich auf die Erscheinung der Copulation ein, welche unter besonderen Umständen zwischen je zwei Konidien oder auch zwischen je zwei Zellen der aus der Spore hervorgehenden Promycelien eintritt. Bei dem Antherenbrandpilz (Ustilago antherarum) bildet jede Spore bei der Keimung nach einander mehrere dreizellige Promycelien, welche aus allen drei Zellen Konidien abschnüren. Wenn die Konidien vom Promycel abgefallen sind, so knospen sie wie Hefezellen aus und bilden kleine Kolonien. Jede Konidie ist einkernig, und der Kern theilt sich zur Bildung der Kerne für die Tochterknospen. Die Theilung ist eine typisch karyokinetische. Wenn man die Konidien mehrere Tage lang weiter kultivirt, ohne sie in neue Kulturmedien zu übertragen, so dafs sie an Nahrung Mangel leiden, dann tritt ein sehr grofser Theil der Konidien durch Schläuche, welche an ihren Spitzen sich vereinigen, paarweise mit einander in Verbindung. Diese Fusion wird von einer sehr beträchtlichen Volumzunahme begleitet. Die Wandungen an den Spitzen der Schläuche werden aufgelöst, und die Schläuche verschmelzen so mit einander, dafs die Vereinigungspunkte kaum erkannt werden können. Die Schläuche können kurz oder lang sein, je näher oder weiter die Konidien von einander getrennt sind. Die Zellen, welche nicht in dieser Weise paarweise vereinigt werden, bleiben klein, und ihr Protoplasma erleidet häufig Veränderungen. Auch die beiden unteren Zellen des Promycels treten durch ausgesendete Schläuche mit einander in Verbindung. Sie nehmen dabei an Gröfse zu, ihre an einander stofsenden Enden runden sich durch den vermehrten Turgor gegen einander ab, und endlich spaltet sich die sie trennende Zellwand, so dafs die beiden Zellen von einander frei werden, bis auf den Verbindungsschlauch, der sie noch zusammen hält. Die oberste (dritte) Zelle wird rasch desorganisirt; zuweilen aber, wenn eine Konidie in ihrer Nähe liegt, treten beide durch einen Schlauch mit einander in Verbindung, worauf beide sich vergröfsern nach Art der anderen Zellen.

Die Aehnlichkeit dieses ganzen Vorganges mit einer sexuellen Conjugation ist offenbar. Was diesen Prozefs aber auszeichnet, ist, dafs keine Wanderung des Protoplasmas aus einer Zelle in die andere und keine Verschmelzung der Kerne stattfindet. Es scheint, dafs die Zellen durch die Copulation gegen ungünstige äussere Einflüsse widerstandsfähiger werden. Herr Harper bespricht noch eine Anzahl verwandter Vorgänge und gelangt alsdann zu einer Eintheilung der verschiedenen Fälle, wo Zellverschmelzung ohne Kernverschmelzung eintritt. F. M.

Literarisches.

Silvanus P. Thompson: Michael Faradays Leben und Wirken. Autorisirte Uebersetzung von Agathe Schütte und Dr. Heinrich Danneel. (Halle a. S. 1900, Wilhelm Knapp.)

Helmholtz spricht einmal davon, welche Bedeutung es für uns hätte, die „innere psychologische Geschichte“ von Entdeckungen zu kennen, und er preist Heinrich Hertz, dafs dieser solchem Verlangen entgegenkommt. Für gewöhnlich sind Entdeckungen mit tausend Fäden an Vorangegangenes und Gleichzeitiges geknüpft, so dafs es schwer hält, die „innere psychologische Geschichte“ heraus zu präpariren. Die Aufgabe wird lösbarer bei Forschern, die von Jugend auf einen besonderen Weg zu gehen genötigt waren, die nicht auf dem üblichen Wege ihre Ausbildung erlangten und jegliche Erkenntnifs sich selbst erringen mufsten. Typisch dafür ist Faraday, und der Reiz, seine Persönlichkeit und seine Entdeckungen zu schildern, hat bereits mehrere Darstellungen hervorgebracht. Am bekanntesten ist die Schilderung Tyndalls. Welchen Werth ihr Helmholtz — im Einklange mit seinem oben citirten Ausspruche — beilegt, geht daraus hervor, dafs er selbst sie ins Deutsche übertragen hat. Sie hinterläfst aber den Wunsch nach weiterer Ausführlichkeit und tieferem Eingehen. Und dem kommt das Werk von Sylvanus Thompson entgegen, das jetzt in vortrefflicher Uebersetzung vorliegt. Plastisch und lebensvoll steigt die Jugendzeit und die Umgebung des stillen Buchbinderlehrlings vor dem Leser auf, wir begleiten ihn in die ersten Vorträge von Davy, die er sorgsam ausgearbeitet dem Meister übersendet mit dem Wunsche, in den Dienst der Wissenschaft zu treten, welche nach seiner Meinung „ihre Anhänger ebenso liebenswürdig und edelsinnig macht, wie sie das Handwerk höse und selbstsüchtig werden läfst“. Es folgt die Assistentenzeit bei Davy und das Erkennen seines Vermögens zu eigenem Schaffen. Und danach die staunenerregende Fülle von Entdeckungen, deren Entstehungsgeschichte hier bis in die feinsten, noch verfolgbaren Wurzeln blofsgelegt wird. Der Genufs, dieser Schilderung zu folgen, wird nur übertroffen durch die Freude an der Persönlichkeit und dem Charakter Faradays, wie er sich etwa in den Briefen an seine Frau zeigt oder in seinem Verhältnifs zu der kleinen frommen Secte, in welcher er nach dem Vorbilde der Eltern für seine religiösen Bedürfnisse vollkommene Befriedigung fand. Das seinem Bildnifs am Anfange des Buches beigegebene Gedicht rühmt in Faraday ein seltenes Beispiel davon, „wie Kindeseinfalt sich mit Weisheit paart“.

Das schöne und anregend geschriebene Buch kann denen, welche ein Interesse an der „inneren psychologischen Geschichte“ von Entdeckungen haben, warm empfohlen werden. A. C.

Konrad Twrdy: Methodischer Lehrgang der Krystallographie. (Wien 1900, Verlag von A. Pichlers Wittwe u. Sohn.)

Verf. bringt in einfacher, rein methodischer Weise die Entwicklung der krystallographischen Grundlehren; an der Hand concreter Beispiele erläutert er die einzelnen Begriffe und die Eigenschaften der einzelnen Systeme. „Text und Bild stehen in unlöslichem Verbande“. Ersterer ist ihm nichts anderes als „geschriebener Unterricht“. Seiner Absicht entsprechend, „ein Lehr- und Uebungsbuch zum Selbstunterricht für alle Freunde der Minerologie, insbesondere für Lehramtscandidaten und als Repetitorium für Studirende höherer Lehranstalten“ zu schreiben, bietet sein Werk auf 207 Seiten, mit 184 vom Verfasser entworfenen Originalzeichnungen versehen, nach dieser Richtung hin eine schätzenswerthe Bereicherung der krystallographischen Literatur.

In der Besprechung der einzelnen Krystallsysteme beginnt er in dem ersten Abschnitt mit dem rhombischen System, da dieses allgemeinere Gesichtspunkte bietet als z. B. das tetragonale oder reguläre; an Beispielen aus der Krystallreihe des Schwefels entwickelt er alle Begriffe und Lehrsätze der Krystallographie, wie Ableitung der einzelnen Gestalten, die Zonenlehre, die Holoëdrie und Hemiëdrie.

Im zweiten Theil, in welchem er sich nach dem vorausgegangenen in der Ableitung begreiflicherweise kürzer fassen kann, erörtert er alsdann die übrigen Krystallsysteme und zwar zunächst das monokline und trikline, dann das reguläre, tetragonale und hexagonale System und bespricht zum Schlufs noch die Methode der Winkelmessung und die Zwillingsbildungen. Im dritten Theil endlich erörtert er die Entstehung der Mineralien, die Lehre von dem Aufbau der Krystalle, ihr Entstehen und Wachsen und bespricht kurz ihre physikalischen Eigen-

schaften im engen Zusammenhang mit ihrer geometrischen Symmetrie.

Originell wie die ganze Darstellungsweise sind auch viele der Figuren; so manche sehr demonstrative Abbildungen hat der Verf. entworfen, die für jedes neuere Lehrbuch eine wesentliche Bereicherung sein würden. Sehr geschickt z. B. sind die Figuren zur Darstellung der Hemiëdrien. Ein Nachtheil allerdings ist bei manchen die ungenaue Buchstabenbezeichnung einzelner Abbildungen, wenn auch der Verf. selbst schon noch während des Druckes auf manche derartige Fehler hinweisen konnte. A. Klautzsch.

R. F. Scharff: The history of the European fauna. 364 p. (London 1899, Scott.)

Das vorliegende Buch giebt in etwas ausführlicherer Darstellung die schon an anderen Stellen veröffentlichten Anschauungen des Verf. über Herkunft und Entwickelung der Thierbevölkerung Europas. Dieselben weichen in mehreren Punkten von sonst neuerdings ziemlich allgemein angenommenen Theorien ab und werden auch für diejenigen von Interesse sein, die sich ihnen nicht in allen Punkten anzuschliefsen vermögen. Es sei im nachfolgenden über den wesentlichen Inhalt kurz berichtet.

In allen Erörterungen über die Geschichte der Thierwelt in Europa spielt naturgemäfs die Eiszeit eine bedeutende Rolle. Im Gegensatz zu Geikie steht der Verf. mit zahlreichen neueren Autoren auf dem Standpunkt, dafs die früheren Vorstellungen über das Klima der Eiszeit stark übertrieben waren. Unter Berufung auf die einschlägigen Angaben von Penck, Neumayr, Martins und Anderen, welche ausführten, dafs eine Erniedrigung der europäischen Durchschnittstemperatur um 4° bis 6° C. genügen würde, um eine neue Eiszeit hervorzurufen, nimmt er an, dafs auch während des Höhepunktes der Eiszeit ein gewisser Stamm von Thier- und Pflanzengattungen auch im nördlichen Europa und auf den Britischen Inseln ausdauerte, wie dies von botanischer Seite eine ganze Anzahl neuerer Autoren, von zoologischer Seite auch kürzlich Kobelt betont hatten. Die in pleistocäner Zeit eingewanderten Thier- und Pflanzenformen fanden demnach kein leeres Gebiet, sondern hatten von Anfang an einen Kampf ums Dasein mit den älteren Bewohnern auszufechten.

Verf. begt aber überhaupt Bedenken gegen die Richtigkeit der jetzt von der überwiegenden Mehrzahl der Geologen angenommenen Glacialtheorie. Die Annahme eines gewaltigen, das nördliche Europa bedeckenden Inlandeises scheint ihm nicht nur in Widerspruch mit der Thatsache zu stehen, dafs die Geschiebe des Geschiebelehms in verschiedenen, zum Theil sich kreuzenden Richtungen transportirt wurden, sondern auch mit seiner weiter unten näher zu besprechenden Annahme einer zu jener Zeit existirenden Meeresverbindung zwischen dem aralokaspischen und dem arktischen Meer. Verf. möchte aus diesen Gründen der älteren Drifttheorie den Vorzug geben.

Dafs der gröfste Theil der europäischen Thierbevölkerung eingewandert ist und die autochthonen Formen dem gegenüber eine wenig bedeutende Rolle spielten, nimmt auch Herr Scharff an, doch geschah seiner Auffassung nach diese Einwanderung bereits ziemlich früh. Die von den meisten Autoren angenommene Landverbindung Europas mit den arktischen Ländern denkt sich Verf. in Form einer das nördliche Schottland mit Skandinavien und dies wieder mit Spitzbergen und westwärts umbiegend mit Grönland und dem arktischen Nordamerika verbindenden Landbrücke. Auf diesem Wege konnten dann sowohl aus den arktischen Ländern als auch von Nordamerika herüber Thiere und Pflanzen nach Nordwesteuropa gelangen. Schottland stand damals mit Irland, Südengland mit Frankreich in Verbindung, während das nördliche und ein grofser Theil des mittleren Europas von einem Meer bedeckt war, welches ostwärts bis zum Weifsen Meer sich erstreckte, Kola und den zwischen Weifsem und Baltischem Meer liegenden Theil Nordrufslands überfluthend und weiterhin mit dem Eismeer sich vereinigend. Während demnach die skandinavische Westküste von dem warmen, atlantischen Wasser bespült wurde, wurde die Ostküste durch das arktische Meer stark abgekühlt, und infolge der grofsen Feuchtigkeit und reichlicher Niederschläge in Form von Schnee entwickelten sich hier gewaltige Gletscher, welche, abschmelzend, Treibeismassen nach Süden und Westen bis zu den englischen Küsten entsandten. Durch anderweitigen Verlauf der warmen Golfströmung denkt sich dann Verf. die Temperatur in den arktischen Landstrichen allmälig erniedrigt, wodurch arktische Gattungen zum Auswandern nach Westeuropa und südwärts bis zu den Pyrenäen veranlafst wurden.

Viel bedeutender war die Einwanderung aus dem Osten, für welche Verf. zwei Centren annimmt, das sibirische und das centralasiatische. Dieselbe kann nicht, wie das wohl geschehen ist, durch rein klimatische Factoren erklärt werden. Denn wäre das Klima während der Eiszeit in Europa wirklich so streng gewesen, dafs ein Thier- und Pflanzenleben ausgeschlossen gewesen wäre, so wäre nicht wohl anzunehmen, dafs in Sibirien und Centralasien die Verhältnisse in dieser Beziehung anders lagen. Verf. sucht vielmehr den Grund dafür, dafs sibirische Thierformen erst zur Pleistocänzeit in Europa eindrangen, in dem Bestehen einer directen Verbindung zwischen aralokaspischem und arktischem Meer, wie eine solche ja aus faunistischen Gründen schon von anderen Autoren angenommen wurde. Erst nach Schwinden dieser Barriere vermochte die Einwanderung zu erfolgen. In einer Kartenskizze legt Verf. dar, dafs dieser sibirische Strom wesentlich die mittleren Länder Europas traf, das nordöstliche Europa, Dänemark und Skandinavien nicht berührte und sich westwärts bis nach England, nicht aber nach Irland ausdehnte. Von viel längerer Dauer und wesentlicherer Bedeutung war das vom Verf. als orientalische Einwanderung bezeichnete Eindringen central-, süd- und westasiatischer Formen auf dem Landwege über das Festland, welches an Stelle des heutigen Aegäischen Meeres zwischen Kleinasien und dem griechischen Archipel sich erstreckte, nach Südeuropa. Die Einwanderung begann bereits zu Anfang der Tertiärperiode und erstreckte sich bis weit in die Eiszeit hinein. So wurde gerade diese Einwanderung für die Ausgestaltung der europäischen Fauna ganz besonders wichtig. Ein grofser Theil der reichen Pikermifauna ist nach Herrn Scharff aus dieser Wanderung abzuleiten, welche von hier aus zeitweise auch den Weg nach Afrika gefunden haben mufs. Verf. erörtert ausführlicher, grofsentheils in Anlehnung an Suess' „Antlitz der Erde", die geographischen Verhältnisse des südwestlichen Asiens und der Mittelmeerländer zur Tertiärzeit und knüpft daran Folgerungen über die Art, wie die centralasiatischen Einwanderer sich auf verschiedenen Wegen über den Continent verbreiteten, unter besonderer Berücksichtigung der Rolle, welche das Alpengebiet dabei spielte. Die Herkunft der alpinen Fauna, sowie die Bedeutung der Alpen als eigenes Centrum für die Thierverbreitung, namentlich für gewisse Mollusken gruppen, wird in einem besonderen Kapitel behandelt.

Auch im südöstlichen Europa nimmt Verf. ein eigenes Verbreitungscentrum an, welches er als das lusitanische bezeichnet. Dies Wort soll dabei im weiteren Sinne verstanden werden und nicht nur den westlichen Theil der Pyrenäenhalbinsel, sondern auch Nordwestafrika und eventuell verschwundene atlantische Landstriche umfassen. Von hier aus fanden einzelne Thierformen (aufser mehreren Vögeln, Reptilien, Amphibien und Mollusken zählt Verf. z. B. das Kaninchen zur lusitanischen Fauna) den Weg bis weit nach Osteuropa hinüber. Schon Ed. Forbes hat auf die lusitanischen Elemente in der Fauna der Britischen Inseln hingewiesen und ihr Ein-

dringen in die Miocänzeit verlegt. Es würden dieselben demnach ein sehr altes Element der europäischen Thierbevölkerung darstellen.

Dafs in einem in erster Linie für englische Leser bestimmten Buche die Fauna der Britischen Inseln in einem besonderen Kapitel besprochen wird, kann nicht befremdlich erscheinen. Es ist aber dem Verf. auch zuzugeben, dafs gerade die Besiedelung dieses äufsersten Westens Europas durch eine überwiegend vom fernen Osten her eingedrungene Thierwelt ein allgemeines Interesse hat.

Wie aus dem vorstehenden hervorgeht, werden die verschiedenen Abweichungen des Verf. von den bisher angenommenen Theorien wesentlich durch seine Stellung zur Theorie der Eiszeit bedingt. Verf. erwartet keineswegs, dafs namentlich von geologischer Seite seine Ausführungen durchweg gebilligt werden, er betont jedoch nachdrücklich, dafs Fragen dieser Art nicht nach geologischen Gesichtspunkten allein entschieden werden können, und hält eine erneute Prüfung des der älteren Drifttheorie zu Grunde liegenden Gedankens für nothwendig. R. v. Hanstein.

G. Dieck: Die Moor- und Alpenpflanzen (vorzugsweise Eiszeitflora) des Alpengartens Zöschen bei Merseburg und ihre Kultur. Zweite Auflage. (Halle a. S., Ehrhardt Karras.)

Der Verf. hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Pflanzen der Hochgebirge aller Länder, namentlich auch diejenigen, welche sich zur Eiszeit in Beziehung setzen lassen, in seinem „Alpengarten“ Zöschen zu vereinigen. Zu diesem Behufe hat er über einen halben Hektar Fläche mit Felshügeln bedeckt, die eine orographische Weltkarte im kleinen darstellen und ausschliefslich mit solchen Formen bepflanzt sind oder werden sollen, welche den von ihnen dargestellten, einzelnen Gebirgen in Wirklichkeit angehören.

In der vorliegenden Schrift giebt Verf. eine Liste der inbetracht kommenden Pflanzen mit Angabe des Florenbereiches, der Hauptverbreitung des für sie geeigneten Bodens, der sonstigen Standortbeschaffenheit und der Wuchsform. Es sind nicht weniger als 3635 Arten und Abarten, von denen Verf. 744 als rein eiszeitlich, 1372 als secundär eiszeitlich bez. speciell alpin bezeichnet. Der Rest setzt sich aus moorliebenden Tertiärpflanzen oder aus Steppenpflanzen zusammen, die im Anschlusse an Felsenanlagen neben der alpinen Flora einen Platz verdienen würden. Einige allgemeine Winke für die Behandlung der Pflanzen sind beigefügt. F. M.

Vermischtes.

Wird ein gröfseres Funkeninductorium mit einem sehr häufigen Unterbrecher betrieben, so geht die gewöhnliche, helle, zickzackförmige und knatternde Funkenentladung in eine flammenbogenartige, flackernde Form über, aus dem Knallen wird ein Pfeifen, die Farbe ändert sich und die Helligkeit wird geringer. Dieser Flammenbogen läfst sich länger ausziehen als die maximale Schlagweite des Inductoriums und zeigte bei der photographischen Aufnahme, dafs er zwar ebenso wie die gewöhnliche Funkenentladung aus einzelnen Funken besteht, aber, während bei dieser jeder Funke eine besondere gezackte Bahn beschreibt, zeigen die einzelnen Funken des Flammenbogens dieselbe wellige Form, und jeder folgende verfolgt immer sehr nahe dieselbe Bahn wie der vorhergehende. Dieser Unterschied erklärt sich in einfacher Weise damit, dafs beim Durchgange eines Funkens durch die Luft diese eine Veränderung erleidet, die einem bald folgenden Funken den Durchgang bedeutend erleichtert, während ein später folgender sich einen eigenen Weg ebnen muss. Herr Hermann Th. Simon stellte sich nun die Aufgabe, die Zeit, welche diese Vorbereitung der Funkenbahn anhält, zu bestimmen, indem er die Funkenentladungen zwischen den Spitzen einer vertical gestellten Funkenstrecke auf einer an einem Fallpendel befestigten, photographischen Platte aufnahm und die so mefsbare Zeit zwischen zwei Funken so lange variirte, bis die Flammenbogenentladung gerade anfing in die gewöhnliche Funkenentladung überzugehen. Hierbei ergab sich die Zeit, welche die Ebenung der Funkenstrecke andauerte, zu 0,0028 Sec.; schneller folgende Funken hielten dieselbe Bahn ein, spätere wählten eine neue, zickzackförmige Bahn. Von der Länge der Funkenstrecke und ebenso wahrscheinlich vom Material der Spitzen, zwischen denen die Funken überspringen, war die Dauer des durch den Funken veränderten Leitungszustandes der Luft unabhängig. Der Einflufs der Temperatur, des Druckes und der Natur des Gases auf diese Zeitdauer soll noch weiter untersucht werden. (Nachr. d. Göttinger Gesellsch. d. Wissensch. 1899, S. 183.)

Zur Prüfung der Hypothese, dass die Schichtungen des elektrischen Lichtes in den Geisslerschen Röhren durch Interferenz zwischen directen und reflectirten elektrischen Wellen entstehen, hat Herr Pellat einige Versuche angestellt, deren Resultate dieser Hypothese in keiner Weise günstig waren. Wenn eine derartige Interferenz wirklich vorhanden wäre, dann müfste sie verschwinden, wenn man die directe elektrische Welle von der reflectirten trennte, was in sehr einfacher Weise durch ein kräftiges Magnetfeld bewirkt werden könnte, welches die beiden elektrischen Strahlen nach entgegengesetzten Richtungen ablenken würde. Der Versuch ergab eine Ablenkung des elektrischen Strahles, aber stets nur eines einzigen Bündels, eine reflectirte elektrische Welle war nicht nachweisbar. Die Schichtungen traten bei den entsprechenden Drucken sehr schön auf und waren im Magnetfelde nur noch schärfer und deutlicher. In einer geschlossenen Röhre ohne innere Elektroden, durch welche mittels äufserer Elektroden die Entladungen eines Inductionsapparates hindurchgehen, wird das Licht durch die entgegengesetzt gerichteten Ströme (der Ladung und Entladung) erzeugt, und im Magnetfelde werden auch diese beiden nach entgegengesetzten Richtungen abgelenkt; die Schichtung des Lichtes besteht aber unverändert weiter. Endlich zeigt die Entladungsröhre in der Mitte, wo das Magnetfeld am intensivsten ist, die stärkste Verengerung der Gassäule, die von der Entladung durchsetzt wird, und hier stehen auch die Schichten des elektrischen Lichtes am engsten. Diese Erscheinung läfst sich auch nicht mit der Interferenzhypothese in Einklang bringen. (Compt. rend. 1900. T. CXXX, p. 323.)

In dem Rückstande bei der chemischen Bearbeitung der Pechblende hat Herr A. Debierne neben dem Radium und Polonium noch einen weiteren radioactiven Körper bemerkt, der zur Eisengruppe gehört und durch die Hauptreagentien des Titans gefällt wird. Es wurden nun weiter eine Reihe von Reactionen neben den für die Elemente der Eisengruppe charakteristischen gefunden, welche am besten die Concentration des neuen Körpers herbeiführen (Niederschlagen der Lösung durch unterschwefligsaures Natron im Ueberschufs, oder durch Wasserstoffsuperoxyd, Fällen der unlöslichen Sulfate u. a.); sie sind zwar noch nicht dem neuen Körper eigenthümlich, aber bei methodischer Anwendung ermöglichen sie es, aus den Rückständen der Pechblende den gröfsten Theil dieser neuen Substanz zu extrahiren. Die chemischen Reactionen und die spectroskopische Untersuchung durch Herrn Demarçay lehrten, dafs der neue Körper zum grofsen Theil aus Thorium besteht; aber er giebt nicht alle Reactionen des Thoriums. Er wird weder vom Baryum noch vom Wismuth beim Fällen mitgerissen und unterscheidet sich dadurch vom Radium und vom Polonium; Her

Debierne hat ihn deshalb „Actinium“ genannt. Die vom Actinium ausgehendeu Strahlen haben dieselben Wirkungen (Fluorescenz des Baryumplatincyanürs, photographische Wirkuug, Ionisiruug der Gase) wie die Radium- und Poloniumstrahlen. Ferner zeigten die Actiniumstrahlen im starken Magnetfelde eine Ablenkung in gleichem Sinne wie die Radium- nnd Kathodenstrahlen, d. h. sie entspricht einer negativen Ladung der Strahlen. Endlich hat das Actinium auch eine bleibende, inducirte Radioactivität der in der Nähe befindlicben Körper sehr leicht bewirkt. Die bekannte Radioactivität der Thoriumverbindungen glaubt Herr Debierne vielleicht auf eineu Gehalt an diesem neuen Körper zurückführen zu dürfen; er will dicsbezügliche Versuebe anstellen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 906.)

Die Naturforschende Gesellschaft zu Danzig setzt den bei der Feier ihres 150jährigen Bestehens ihr zur Verfügung gestellten Betrag von 1000 Mark als Preis für die beste neue Arbeit aus, die einen in sich abgescblossenen, wesentlichen Beitrag zur Kenntnifs der norddeutschen Diluvialgeschiebe, mit besonderer Berücksicbtigung des in Westpreufsen vorkommenden Materials, liefert.

Zum Wettbewerb werden nur unveröffentlichte Arbeiten zugelassen; dieselben sind, in deutscher Sprache abgefafst und mit Motto und verschlossener Namensnennung, bis zum 1. April 1902 an den Secretär für auswärtige Angelegenheiten der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig (Prof. Conwentz) einzusenden. Die preisgekrönte Arbeit nebst den etwa zugehörigen Originalzeichnungen ist auf Wunsch frei als Eigenthum der Naturforschenden Gesellschaft zur Veröffeutlichung zu überlassen.

Zu dem auf S. 125 dieses Jahrganges gelieferten Referate über W. van Bemmelen's Zuckungen der erdmagnetischen Kraft sind noch einige Ergänzungen hinzuzufügen, da dasselbe sonst leicht zu Mifsverständnissen Veranlassung geben könnte. Zunächst ist zu berichtigeu, dafs die unter 1, 2 und 3 bezeichneten Periodicitäten sich nicht auf die vom Verf. als „Spasms“ geschilderten Zuckungen beziehen, sondern auf die von denselben durchaus verschiedenen nach der van der Stock'schen Reductionsmethode berechneten Deviationen (p. 7 der Originalabhandlung). Unter „Spasms“ sind vielmehr kleinere Unregelmäfsigkeiten verstanden, welche als Verbreiterungen der Curve der Magnetogramme auftreten, deren Natur aber bisher noch nicht aufgeklärt ist. Wahrscheinlich hängeu sie mit Schwaukungen der erdmagnetischen Kraft zusammen. In dem untersuchten Zeitraum fanden sich Maxima dieser „Spasms“ am 22. Februar und 17. October, Minima am 22. December und 22. Juni. In der täglichen Periode zeigte sich ein Hauptmaximum zwischen 11 und 12 Uhr p. m., ein secundäres um 2 Uhr p. m., ein Hauptminimum zwischen 7 und 8 Uhr a. m., ein secundäres zwischen 6 und 7 Uhr p. m.

Was über den Zusammenhang zwischen den luftelektrischen Erscheinungen und den „Spasms“ in dem Referate gesagt wurde, stimmt mit den Ausführungen des Verf. überein, ebenso was iubetreff der Uebereinstimmung mit den periodiscben Bewegungen des Nordlichtes gesagt ist. Es besteht eine grofse Analogie mit den jährlichen und täglichen Variationen des Nordlicbtes und daher aucb mit den täglichen Variatioueu einer anderen Klasse magnetischer Störungen, welchen der Verf. den Namen „Pulsations“ gegeben hat. G. Scbwalbe.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. J. Burdon Sanderson (London) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Der Senat der Society of Arts in London hat am 8. Mai durch seinen Präsidenten, den Prince of Wales, die Albert-Medaille dem Sir William Crookes überreicht.

Die Linnean Society of Londou hat ihre goldene Medaille dem Prof. Alfred Newton verliehen.

Ernannt: Assist. Prof. Dr. S. Gabriel zum Abtheilungsvorstand am neuerbauten ersteu chemischen Institut der Universität Berlin.

Gestorben: Am 4. Mai der Anthropologe, General Pitt-Rivers, F. R. S., 73 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Neues Handwörterbuch der Chemie von Proff. Dr. Hell und Dr. Haeussermann Lieferung 86 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohu). — Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften von Proff. H. Burkhardt und Dr. Franz Meyer I. I. 4 (Leipzig 1899, Teubner). — Ueber die Erforscbung der Constitution und die Versuche zur Synthese wichtiger Pflanzenalkaloide von Privatdocent Dr. Julius Schmidt (Stuttgart 1900, Enke). — Lexikon der Kohlenstoffverbindungen von M. M. Richter 2. Aufl., Lieff. 31 bis 39 (Hamburg 1899, Voss). — Report of the U. S. Natioual Museum P. I. (Washington 1899). — Lehrbuch der Physik von Dr. Peter Münch I. (Freiburg i. B. 1900, Herder). — Beiträge zur Physiologie des elektrischen Organes des Zitterrochen von Dr. Siegfried Garten (Leipzig 1899, Teubner). — Ueber elektrostatische Wirkungen bei der Entladung der Elektricität in verdünnten Gasen von J. Stark (S.-A.). — Ueber die inneren Gasströme und die Zerstäubung der Kohle iu Glühlampen von Dr. G. Stark (S.-A.). — Zur Abwehr betreffend die reflectorische negative Schwankung der Nerven von J. Bernstein (S.-A.). — Ohrlabyrinth, Raumsinn und Orientirung von E. von Cyon (S.-A.) — Le sens de l'espace chez les souris dansantes Japonaises par E. de Cyon (S.-A.). — Les organes périphériques du sens de l'espace par E. de Cyon (S.-A.). — Neue Grabungen und Fuude im Kesslerloch bei Thayngen von Dr. J. Nüesch (S.-A.) — Photographische Darstellung von Strom- uud Spannungscurven mittels der Braunschen Röhre von A. Wehnelt und B. Donath (S.-A.). — Ueber Kathodenstrablen von A. Wehuelt (S.-A.)

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden folgende im Juli 1900 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
4. Juli	S Virginis . .	7.	13h 27,8m	— 6° 41′	376 Tage
18. „	R Ceti	8.	2 20,9	— 0 38	167 „
22. „	S Ursae min. .	8.	15 33,4	+ 78 58	328 „
23. „	V Pegasi . . .	8.	21 56,0	+ 5 38	338 „
25. „	R Virginis . .	7.	12 33,4	+ 7 32	145 „
27. „	S Pegasi . . .	8.	23 15,5	+ 8 22	317 „
31. „	R Komae . . .	8.	11 59,1	+ 19 21	361 „
31. „	Mira (o) Ceti .	3.	2 14,2	— 3 26	332 „

Am schwächsten gefärbt sind von diesen Sternen R Virginis und S Pegasi, stark gelbroth erscheinen R Komae und Mira. Die Spectra gehören alle zum III. Typus; das Spectrum von Mira Ceti wurde in Rdsch. XIV, 158 nach den Beobachtungen von Campbell beschrieben.

Am 12. Juni findet eine ganz unbedeutende Finsterniss am Monde statt, indem uur der südlicbste Theil des Mondes während 7½ Min. in den Erdschatten taucht. Die Mitte der Verfinsterung fällt auf 16 h 28 m M. E. Z., also in den Morgen des 13. Juni bürgerlicher Rechnung. Für Deutschland ist der Mond um diese Zeit schon untergegangen, ausgenommen die Südwestgegend (Elsafs-Lothringeu, Baden). A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 9. Juni 1900. Nr. 23.

W. Spring: Die Plasticität der festen Körper und ihre Beziehung zur Bildung der Gesteine. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Classe des sciences 1899, p. 790.)

In dem Vortrage, welchen der Präsident der Brüsseler Akademie, Herr Spring, in der öffentlichen Jahressitzung am 17. December gehalten, gab er eine übersichtliche Zusammenstellung seiner durch eine lange Reihe von Jahren fortgesetzten und zerstreut publicirten Untersuchungeu über das Zusammenschweifsen fester Körper durch Druck, welche wegen ihrer allgemein physikalischen und speciell geologischen Bedeutung nachstehend im wesentlichen wiedergegehen werden soll:

Unsere gegenwärtig festesteu Sedimentgesteiue waren ursprünglich lockere Erden, Anschwemmungen von Sand und Thon; sie sind im Verlaufe der Zeiten fest geworden. Die Mehrzahl scheint besonderer Stoffe zu ermangeln, welche die Rolle von Kittsubstanzen oder des Cements zwischen den Theilchen, die zusammengebacken sind, gespielt haben könnten. Nichtsdestoweniger sind sie oft so fest, dafs, wenn man sie mit Gewalt zerbricht, ihre Quarzkörner eher durchbrechen als sich von einander lösen. Die Cohäsion hat sich mit der Zeit in sehr vollkommener Weise durch die ganze, früher uicht zusammenhängende Masse ausgebildet, und die festen Körper sind ohne vorhergegangene Schmelzuug zusammengeschweifst, wofür die Anwesenheit zahlreicher Fossilien Zeugnifs ahlegt.

Die Frage, welche der Vortragende zu lösen unternahm, war, wie diese Sandkörner, die unter gewöhnlicheu Verhältnissen so wenig Zusammenhang haben, dafs ein leichter Wind sie trennt und fortführt, zu einem festeu Stein sich verschweifst haben.

Die tägliche Erfahrung lehrt, dafs in der Regel uur flüssige Körper zusammenfliefsen; und diese Verschmelzung erfolgt um so leichter und schneller, je flüssiger die Stoffe sind. Wassertropfen fliefsen sofort zusammeu, wenn sie sich herühren, während Tropfen eines zäheren Stoffes oft die Mitwirkung einer mechanischen Wirkung, ein Kueten, erfordern, um eine gleichmäfsige Masse zu bilden. Das Zusammenbackeu scheint abhängig zu sein von der mehr oder weniger grofsen Plasticität des Stoffes, welche alle möglichen Ahstufungen aufweist; selbst dort, wo sie scheinbar fehlt, findet mau eine Geschmeidigkeit, die unter Einwirkung mächtiger mechanischer Eingriffe noch die starren Körper formen kann.

Die Frage war somit berechtigt, ob Bruchstücke von festen Körpern, die unter gewöhnlichen Umständen nicht die Fähigkeit habeu, an einander zu haften, zusammenklehen würden unter der Einwirkung eines energischen Knetens, das durch eine hinreichende Compression hervorgebracht wird. Der Versuch war um so verlockender, als es sich bei der Entscheidung der Frage nicht allein um das Interesse der Geologie, sondern um eine eminent physikalische Aufgahe handelte. Das Experiment beschränkte sich daher nicht auf Gesteinsmaterialien, sondern es wurden in einem hesonders hergerichteten Apparate Pulver einer grofsen Anzahl von Körperu der mannigfachsten chemischeu Beschaffenheit der Wirkung des Druckes ausgesetzt, der his 10 000 Atmosphären gesteigert werdeu kounte.

Das Ergebnifs der ersten Versuche lautete: Alle Körper, welche die Fähigkeit haben, sich unter Druck zu verbiegen, ohne zu zerbrecheu, hahen sich so fest mit einander verbuudeu, wie wenu sie verflüssigt worden wären, während diejenigen, hei welchen Geschmeidigkeit unter diesem enormen Drucke noch nicht auftrat, aus dem Apparat pulverförmig herauskamen, wie sie hineingehracht worden waren. Besouders heachtenswerth ist, dafs der Quarz- oder Thonsaud, der Kalk in verschiedenen Formen, Eisen- und Aluminiumoxyd, kurz die Stoffe, welche am gewöhulichsten in die Zusammensetzung unserer Gesteine eiugehen, zu denen gehörteu, die nicht zusammenschweifsteu, oder dereu Vereiniguug nur sehr unvollkommen war. Die Ursache für das Festwerden unserer Gesteine kann daher uicht ausschliefslich auf einer einfacheu Compressiou beruhen. In dieser Hinsicht blieh die Frage uugelöst; denn es mufs beachtet werden, dafs, wenn ein Druck von 10 000 Atmosphären (entsprechend einer Sandsäule von 50 000 m Höhe) nicht ausreicht, um den Sand zusammenzuschweifsen, Druck allein das Erstarren der Quarzgesteine uicht hervorgebracht haben kann. Verweilen wir aber hei den positiven Ergebnissen der Versuche.

Die Metalle unterschieden sich in auffalleuder Weise unter einander. Das Zusammenkleben ihrer Pulver zeigte eine directe Beziehung zu ihrer Geschmeidigkeit. Das Resultat war ein vollkommenes, denu die Metallkörner bildeten nicht eiu einfaches

Conglomerat, sondern sie verschweifsten, als wären sie geschmolzen gewesen.

Diese Ergebnisse stiefsen anfangs vielfach auf Unglauben; namentlich wurde behauptet, und man versuchte dies zu beweisen, dafs das Zusammendrücken nicht die unmittelbare Ursache des Zusammenschweifsens gewesen; vielmehr sei dieses die Folge einer Schmelzung durch die beim Zusammendrücken entstehende, enorme Temperatursteigerung. Durch die mechanische Wärmetheorie läfst sich aber leicht beweisen, dafs die herbeigezogene Temperaturerhöhung ganz und gar zu vernachläfsigen ist. Unter den Versuchsbedingungen kann die Compression nur eine Erhöhung der Temperatur um einen Bruchtheil eines Grades erzeugen. Wie dem aber auch sei, directe Versuche sollten hierüber Aufschlufs geben: Schiefspulver wurde so stark comprimirt, als es der Apparat gestattete, ohne dafs Entzündung eintrat, was beweist, dafs die Temperatur nicht 300° erreicht hat. Ferner wurde Phoron, das den Schmelzpunkt 28° hat, comprimirt, und diese Substanz ist nicht geschmolzen, wie man sich durch eine Bleikugel überzeugte, die auf den Phoroncylinder gelegt und nicht auf deu Boden gefallen war.

Die Hypothese einer Schmelzung mufs daher verworfen werden, und es bleibt nichts anderes übrig, als die Schweifsung der Metalle einer gegenseitigen Diffusion ihrer Molekeln zuzuschreiben. Indem man durch den Druck eine vollkommene Berührung herstellt, können die Molekeln au der Verbindungsfläche auf einander einwirken, wie sie es in der Tiefe der Masse thun. Diese Erklärung könnte gewagt erscheinen; aber es ist nicht schwer, zu beweisen, dafs sie den beobachteten Thatsachen entspricht.

Wenn nämlich wirklich eine Diffusion der Molekeln durch die Trennungsfläche hindurch stattfindet, dann mufs die Compressiou verschiedener Metalle eine Legirung erzeugen und nicht ein Conglomerat von Theilchen, die ihre individuellen Eigenthümlichkeiten behalten. Der Versuch hat diese Consequenz glänzend bestätigt. Comprimirt man ein Gemisch aus Zinn- und Kupferpulver, so erhält man Bronze; Zink und Kupfer ergeben Messing mit seiner goldgelben Farbe; Kupfer und Antimon liefern die charakteristische, violette Legirung, und eine Mischung bestimmter Mengen von Wismuth, Zinn, Blei und Cadmium gab eine Legirung, die in siedendem Wasser schmilzt, wie das durch Zusammenschmelzen erzeugte Woodsche Metall.

Um diese Thatsache zu verstehen, mufs man nothwendig annehmen, dafs zwei Stücke fester Körper derselben Art oder verschiedener Arten, die durch energischen Druck in vollkommene Berührung mit einander gebracht werdeu, langsam in einander diffundiren, wie ein beliebiger löslicher Körper in sein Lösungsmittel diffundirt, bis sich eine homogene Masse hergestellt hat. Oder allgemeiner, diese Versuche beweisen, dafs die Erscheinung der Lösung nicht an den flüssigen Zustand gebunden ist, wie man bisher geglaubt hat; auch die festen Körper lösen sich gegenseitig. Diese Thatsache war experimentell bewiesen, 10 Jahre, bevor der berühmte van't Hoff sie seinerseits aus Anomalien ableitete, die beim Gefrieren einiger Lösungen beobachtet worden sind, und ihre Bedeutung für die Bestimmung der Moleculargewichte nachwies.

Die festen Körper behalten somit, bis zu einem gewissen Grade, die moleculare Beweglichkeit, welche den flüssigen und gasförmigen Zustand charakterisirt. Gleichwohl besteht ein merklicher Unterschied zwischen den festen und flüssigen Körpern. Während die Flüssigkeiten ihre Molekeln iu deu leeren Raum entsenden können, verdampfen in der eigentlicheu Bedeutung dieses Wortes, scheinen die festen Körper die ihrigen leichter in ein bestimmtes materielles Medium zu entsenden, das ihrer besonderen Natur angepafst ist. Für sie ist der durchdringbare Raum eher die Materie: dies ist das wahre Medium ihrer Ausdehnung, während das Vacuum für sie uudurchdringbar ist. Diesen paradoxen Satz kann man in Wahrheit nur verstehen, wenn die Ablösung einer Molekel eines festen Körpers gebunden ist an ihren unmittelbaren Ersatz durch eine Molekel eines zweiten festen Körpers, d. h. wenn die Diffusion der sich berührendeu Metalle eine gegenseitige ist.

So können wir es begreifen, warum manche Körper sich in anderen lösen, während es solche giebt, die sich nicht lösen. Die Löslichkeit wäre die Bethätigung der Fähigkeit der Molekeln, sich gegenseitig zu ersetzen . . . . Diese Vorstellung ist einer experimentellen Prüfung fähig.

Wenn das Zusammenklebeu der Körper nicht eiu blofs mechanischer Vorgang ist, eine Art Kneten unter Druck, welches die Molecularkräfte uichts augeht, sondern vielmehr die Folge einer gegenseitigen Lösung der festen Körper, müssen nothwendiger Weise in einander nicht lösbare Körper durch den Druck sich nicht zusammenschweifsen lassen. Dies zeigt der Versuch. Bekanntlich sind Zink und Blei, geschmolzen, nicht mischbar, sie scheiden sich von einander, wenn man sie gemischt hat, wie Oel und Wasser. Nur bei hohen Temperaturen wird die Löslichkeit dieser Metalle merklich. Wismuth verhält sich zum Zink wie das Blei. Wenn man nun in der Kälte eine Mischung von Blei- und Zinkpulver oder von Wismuth und Ziuk comprimirt, erhält man nur eine Zusammenhäufung, in der das Zink vom Blei oder Wismuth eingehüllt ist, aber keine homogene Masse . . .

Gleichwohl könnte man sich die Frage vorlegen, ob das Zusammenschweifsen der festen Körper nicht trotzdem mehr die Folge des unvermeidlichen Knetens sei, das durch die Compression veranlafst wird, als die Wirkung einer festen Lösung. Die festen Körner könnten sich wie die Thonkugeln verhalten, die man weich knetet, und die eine Masse bilden, ohne dafs die Diffusion eine Hauptrolle spielte. Auch dieses Bedenken kann der Controle des Experiments unterzogen werden. Man braucht nur die Compression auszuschalten und nachzusehen, ob die festen Körper

noch zusammenschweifsen, wenn mau alle nöthigen Vorsichtsmafsregeln getroffen hat, um durch blofses Uebereinanderlagern ihre vollkommene physikalische Berührung herzustellen.

Zu diesem Zweck wurden ebene Oberflächen von verschiedenen Metallen, und zwar von Gold, Platin, Silber, Kupfer, Zink, Blei, Wismuth u. s. w. hergestellt, dann wurden diese Flächen über eiuander gelegt, ohne jeden weiteren Druck als den durch das Gewicht der Stoffe veranlafsten. Da eiue Temperaturerhöhung die Diffusion der Körper in sehr hohem Grade beschleunigt, wurden die Metallpaare in einen erhitzten Ofen gestellt, um die Dauer der Versuche abzukürzen. Die Temperatur wurde aber stets bedeutend unter dem Schmelzpunkte der Metalle gehalten; sie war z. B. beim Platin 1600° unter diesem Punkte, beim Gold und Kupfer etwa 800° unter ihrem Schmelzpunkt und bei den leichter schmelzbaren Metallen etwa 200°. Die Dauer der Berührung schwankte je nach der Härte des Metalls zwischen drei und zwölf Stundeu. Das Resultat war ein überraschendes. Die Metallstücke der gleichen Art waren zusammengeschweifst, so dafs sie nun ein Stück bildeten; die Verbindungsstelle war nicht mehr sichtbar. Andererseits hatten die Paare verschiedener Metalle sich an der Berührungsstelle mit einander legirt, und zwar um so tiefer, je geschmeidiger die Metalle waren. So hatten Kupfer und Zink eine Schicht Messing von ein Viertel Millimeter Dicke gebildet, während das Paar Zinu-Blei sich zu einer Dicke von 6 mm legirt hatte. Die Metalle endlich, die nicht die Fähigkeit besitzen, sich zu lösen: Zink und Blei, Ziuk und Wismutb, zeigten nur einen Anfang von Verbindung ohne irgend welche Festigkeit.

. . . So interessant dieses Ergebnifs für die hier vertretene Auffassung war, es sollte das gleiche Verhalten der festen Lösungen mit den flüssigen noch durch weitere Versuche erbärtet werden. Bekaunt ist, dafs beim Mischen zweier Lösungen, welche chemisch auf einander einwirken und lösliche Producte geben, die chemische Einwirkung nicht bis zu Ende geht, sondern dafs zwischen Reagentien und Producten sich ein Gleichgewicht herstellt. Mischt man z. B. eine Lösung von Kalisalpeter mit einer Lösung von Chlornatrium, so hilden sich Natronsalpeter und Chlorkalium nur in beschränktem Mafse, während ein Theil der Reagentien uuwirksam bleibt. Mischt man umgekehrt Lösungen von Natronsalpeter und Chlorkalium, so entsteheu Kalisalpeter und Chlornatrium; aber die Reaction kommt bald zum Stillstand. Dieses Ende chemiscber Reaction tritt in demselben Moment ein, nämlich wenn das Verhältnifs der Producte zu den Massen der reagirenden Körper einen und denselben constanten Werth erreicht hat. Dies ist das Gesetz von Guldberg und Waage, das sich wie folgt aussprechen läfst: Die chemische Wirkung hört auf, wenn die Kraft, welche eine Reaction veranlafst, genau aufgewogen wird durch die, welche die entgegengesetzte Reaction bestimmt.

Ein gleicher Versuch wurde mit der Compression fester Körper von verschiedener chemischer Beschaffenheit ausgeführt. Zunächst wurde ein Gemisch von Baryumsulfat und Natriumcarbonat sehr trocken comprimirt, sodann als entgegengesetzte Reaction eine Mischung von Baryumcarbonat und Natriumsulfat. Das Ergebnifs entsprach vollständig der Erwartuug: Es erfolgte eine doppelte Zersetzung zwischen den Reagentien, und dieselbe wurde in beiden Fällen durch die entgegengesetzte Reaction aufgehalten. Somit sind die chemischen Reactionen, welche zwischen festen Körpern unter starkem Druck vor sich gehen, dem Gesetz unterworfen, welches die Reactioneu der mischbaren Flüssigkeiten oder Lösungen beherrscht. Der Procefs ist unbestreitbar in beiden Fällen derselbe; zwischen dem festen und dem flüssigen Zustande herrscht kein weseutlicher Unterschied, sondern nur eine ungleiche Bethätiguug einer gemeiusamen Eigenschaft, der Molecularbeweglichkeit.

Es scheint also festgestellt, dafs die gegenseitige Löslichkeit der Körper nicht allein eine Bedingung ihres Zusammenbackens in festem Zustande ist, sondern auch ihrer chemischen Verbindung unter der Einwirkung des Druckes.

Ist sie die einzige nothwendige Bedingung? Die vorstehenden Versuche gestatten wohl die Frage zu bejahen, soweit sie sich auf das Zusammeukleben oder Schweifsen bezieht; aber nicht bezüglich der chemischen Reaction, die complicirterer Natur ist. Diese umfafst nämlich einen Factor, der beim blofsen Schweifsen der Brucbstücke gleicher chemischer Natur nicht iu Frage kommt, nämlich die Volumänderung, welche gewöhnlich die Verbindung zweier Körper begleitet. Am häufigsten ist das Volumen des Productes der Verbindung zweier oder mehrerer Körper kleiner als die Summe der Volume der nicht verbundenen Elemente. So ist z. B. die Bildung von Silbersulfür von eiuer Contraction um 6,3 Proc. des Volumens seiner Elemente begleitet; d. h. 100 Raumtheile eines Gemiscbes aus Silber und Schwefel, das zusammengesetzt ist in den Mengenverhältnisseu, die der Formel Ag_2S entsprechen, geben nur 93,7 Raumtheile Silbersulfür. Eine derartige Verbindung sei als Nr. 1 bezeichnet. Selteuer tritt der entgegengesetzte Fall ein. Ein Beispiel hierfür ist das Hydrat des Arseniksulfürs, dessen Volumen um 4,8 Proc. gröfser ist als die Summe der Volume des Wassers und des wasserfreien Arseniktrisulfürs. Diese Verbindungen seien als Nr. 2 bezeichnet.

Drückt man nun bei gewöhnlicher Temperatur ein Gemisch von Elementeu, welche eine Verbindung Nr. 1 geben, zusammen, so beobachtet man, dafs der Druck um so mehr die chemische Wirkung begünstigt, je ausgesprochener die gegenseitige Löslichkeit der Elemente ist. Silber und Schwefel vereinigen sich z. B. gut unter Druck. Das Metall geht übrigens scbon in Sulfür über, wenn es nur Schwefeldämpfen ausgesetzt wird. Hingegen verbinden sich Zink und Schwefel, die man im selben Tiegel schmelzen kann, ohne dafs sich Zinksulfür bildet, auch

nicht besser unter Druck, obwohl die durch die Verbindung verursachte Zusammenziehung fast 5 Proc. des Volumens der Elemente beträgt. In dieser Weise wurde in der Kälte durch Zusammendrücken eine grofse Anzahl von Verbindungeu Nr. 1 hergestellt, besonders Sulfüre und Arsenüre. Das alte Sprichwort der Chemiker: corpora non agunt uisi fluida, kann daher nicht mehr wie früher wörtlich genommen werden; nur die Geschwindigkeit der Reaction hängt zum grofsen Theil vom Flüssigkeitszustande des Stoffes ab, aber nicht das Eintreten oder Nichteintreten der Verbindung.

Leicht läfst sich voraussehen, welche Ergebnisse das Zusammenpresseu der Bestandtheile von den Verhindungen Nr. 2 herbeiführen wird. Jede Spur chemischer Reaction fehlt nun. Ja noch mehr, wenn man den verhnndenen Körper, der vorher durch gewöhnliche chemische Vorgänge gebildet worden, zusammendrückt, so ruft man seine Zerlegnng hervor. So spaltet sich das oben erwähnte Arsensulfürhydrat in wasserfreies Sulfür und Wasser. Erwähnt sei ferner das Kupfercalciumacetat, das voluminöser ist als seine unmittelbaren Bestandtheile. Seine Zerlegung erfolgt langsam, aher sie läfst sich um so hequemer feststellen, als sie eine auffallende Farhenänderung zur Folge hat: das Doppelacetat ist dunkelblau, während die Producte seiner Zerlegung, das Kupferacetat gemischt mit Calciumacetat, eine hellgrüne Mischung gehen.

. . . In gleicher Weise konnte auch der Uebergang mehrerer Stoffe von einem allotropen Zustande in den anderen herbeigeführt werden; namentlich wurde Schwefel der sogenannten prismatischen Varietät in die dichtere, octaëdrische übergeführt; amorpher, schwarzer Arsenik ging durch Druck in den krystallinischen Zustand über u. s. w. Diese schon lange hekannten Thatsachen erhielten eine glänzende Bestätigung durch die künstliche Darstellung kleiner Diamanten mittels Druck. Moissan hat vor einigen Jahren gezeigt, dafs der im geschmolzenen Eisen gelöste Kohlenstoff sich in Diamanten umwandelt, wenu man dafür sorgt, dafs das Erstarren unter starkem Druck erfolgt. Man sieht, das war ein besonderer Fall eines allgemeinen, seit vielen Jahren bekannten Princips.

Au diese Resultate schliefst sich eine für die Kenntnifs der Materie im allgemeinen wichtige Consequenz, die hier erwähnt sein mag. Der Versuch hat ergeben, dafs die Zusammendrückung eine bleibende Volumabnahme eines festen Körpers nur in dem Falle erzeugt, wenn dieser einen dichteren, allotropischen Zustand zuläfst. Ist diese Bedingung nicht vorhanden, so vermindert die Compression das Volumen des festen Körpers bei einer bestimmten Temperatur nur während der Dauer ihrer Einwirkung; sowie er sich selbst überlassen ist, nimmt der feste Körper genau sein ursprüngliches Volumen an. Er verhält sich also in dieser Beziehung wie ein eigentliches Gas, dessen Volumen nur während der Dauer der Zusammendrückung verringert bleibt. Die festen Körper hesitzen somit eine ebenso vollkommene Elasticität wie die Gase, und nichts herechtigt uns hisher, die Umwandlung eines chemischen Elementes durch mechanische Mittel in ein anderes als ausführbar zu betrachten, wie es Manche gedacht haben.

Alle diese Ergebnisse erzählen uns, warum die blofse Zusammenpressung der Sedimeutärschichten das Festwerden unserer Gesteine nicht hat herbeiführen köunen: weil nämlich die Plasticität und Geschmeidigkeit den ersteren Körpern fehlt. Aber die Natur hat zweifellos einen Factor benutzt, der hier noch nicht erwähnt worden: die Feuchtigkeit. Man weifs, dafs die Löslichkeit der Körper in Wasser gesteigert wird durch die Wirkung des Druckes. Man konute sich daher mit Recht frageu, ob Körper, die für unlöslich gelten, z. B. Sand, nicht eineu Beginn von Lösung zeigen würden, wenn man sie in Berührung mit Wasser stark comprimirte.

Zur Lösung dieser Frage wurde eine grofse Anzahl löslicher oder unlöslicher Körper, aber nicht als trockene, sondern als feuchte Pulver zusammengepreſst. Das Ergebnifs entsprach im allgemeinen deu Erwartungen. Das Volumen einer Lösung ist fast niemals genau die Summe der Volume des Lösungsmittels und des gelösten Körpers; meist ist es kleiner, d. h. die Lösnng ist von einer Zusammenziehung des Stoffes begleitet, manchmal jedoch von einer Ausdehnung. Alle Körper nun, welche die erste Bedingung erfüllen, haben sich uuvergleichlich besser im feuchten Zustande zusammengeschweifst als im trockeneu. Ihre Löslichkeit wurde gröfser durch den Druck: das Lösungsmittel nimmt Stoff auf, und wenn der Druck aufhört, verhält es sich wie eine übersättigte Flüssigkeit; es scheidet den gelösten Stoff in Berührung mit dem Rest des festen Körpers aus und cementirt die Körner desselben. Hingegen kleben die Körper, welche der zweiten Bedingung genügen, schlecht zusammen in feuchtem Zustande, weil das eingeschlossene Lösungsmittel den Stoff wieder löst, wenn der Druck aufhört.

Die Körper endlich, die als unlöslich im Wasser gelten und keiue Geschmeidigkeit besitzen, verschmelzen hesser im feuchten Zustaude als im trockenen. Es wurden Agglomerate erhalten, deren Oberfläche ein ungemein interessantes Aussehen darhot. Sie war glasig durchscheinend und schien einen Beginn von Verflüssigung anzudeuten. Das Kupfercarbonat war besonders überzeugend: während der Block, der durch die Compression des feuchten Pulvers gebildet war, in seinem Innern die blafsgrüne Farhe des Pulvers bewahrt hatte, war die Oberfläche wie mit einem grünen und durchsichtigen Malachitüberzug versehen. Die Oberflächen dieser Art erinnerten vollkommen an die Gleitflächen, die man in den alten Gesteiuen antrifft; auch sie sind gewöhnlich glasig bis zu einer geringen Tiefe und bilden auf dem körnigen Gestein einen Ueberzug. Es scheiut also, dafs manche unter gewöhnlichen Umständen in Wasser unlösliche Stoffe die Fähigkeit sich zu lösen,

erlangen, wenn sie mit ihrem Lösungsmittel stark zusammengepreſst werden. Man darf jedoch nicht übersehen, daſs die vorstehenden Versuche nur eine oberflächliche Lösung erzeugt haben; gleichwohl war sie ausreichend, das Zusammenbacken der festen Körper zu bewirken.

Man darf jetzt annehmen, daſs die Sandkörner unserer Sandsteine oder die Gerölle unserer Puddingsteine sich infolge des Druckes mit einer übersättigten Kieselsäurelösung überzogen haben, und daſs diese Lösung in labilem Gleichgewicht den zum Erstarren nothwendigen Kitt geliefert. Nicht ohne Interesse ist es, festzustellen, daſs wirklich zwischen den Sandkörnern des Sandsteins und den Geröllen der Puddinge ein kieseliger Ueberzug existirt, der sich der directen Beobachtung entzieht. Die Kieselsäure besitzt nämlich auch im festen, trockenen Zustande, die Eigenschaft sich langsam in einer Lösung von Kali oder Natron aufzulösen, während die Quarzkörner widerstandsfähig sind oder nur äuſserst langsam angegriffen werden. Ein Sandstein- oder Puddingstein-Block wird also in einer Kalilösung zerfallen müssen, wenn wirklich zwischen den Körnern eine Kieselsäureschicht sich findet, so dünn sie auch sein mag.

Der Versuch hat diesen Schluſs vollkommen bestätigt: alle Quarz- oder Schiefergesteine, welche untersucht wurden, sind in der alkalischen Flüssigkeit zerfallen, aber je nach ihrer Natur mit mehr oder weniger groſser Geschwindigkeit. Die Sandsteine von verhältnismäſsig recenter Bildung, wie die tertiären Sandsteine oder die seeundären (Keuper), haben nur einige Wochen gebraucht, um bei der Temperatur des siedenden Wassers zu zerfallen, während die älteren Sandsteine, die Psammiten und besonders die Puddingsteine, den Alkalien einen viel gröſseren Widerstand boten. Sie waren nur mehr oder weniger brüchig geworden, während die ersteren schon zu dem Zustande eines lockeren Sandes zurückgekehrt waren. Der Grund für diesen gröſseren Widerstand liegt in dem Umstande, daſs die Kieselsäure, welche die Körner cementirte, im Laufe der Zeit vollständiger in den der Kalilösung widerstehenden Quarzzustand übergegangen ist.

Die hier behandelte Aufgabe kann infolge dieser Versuche gelöst erscheinen; gleichwohl ist noch nicht jeder Zweifel gehoben; es bleibt namentlich ein wesentlicher Punkt aufzuklären.

Es giebt diehte Gesteine, welche, wie bereits bemerkt ist, niemals ungeheuren Druck, wie er hier herangezogen worden, zu ertragen hatten, nämlich Drueke bis zu 10000 Atmosphären. Man kann in dieser Beziehung die tertiären Sandsteine anführen, welche nach Ansicht der Geologen Oberflächenbildungen sind, die keine beträchtliche Last zu tragen hatten. Man muſs sich daher noch dessen versichern, ob eine Kieselsäurelösung, welche, durch einfaches Einsickern eine Sandmasse durchsetzt, imstande ist, sie infolge der langsamen Verdampfung des Lösungswassers zu verkitten. Zu diesem Zwecke wurde versucht, Sand mittels einer Lösung colloidaler Kieselsäure zusammenzuleimen.

Bekanntlich wird colloidale Kieselsäure, die der langsamen, freiwilligen Austrocknung ausgesetzt wird, zu einer glasigen Masse von groſser Härte. Nachdem aus Sand und Kieselsäure ein Teig hergestellt war, lieſs man ihn trocknen. Das Zusammenkleben des Sandes erwies sich aber als absolut Null. Der Grund dieses entmuthigenden Ergebnisses wurde bei einer mikroskopischen Untersuchung der Masse erkannt. Die Kieselsäure haftete in der That an den Sandkörnern; aber infolge der starken Zusammenziehung, welche das Trocknen begleitet, war sie nach allen Richtungen rings um die Sandkörner gesprungen, und es war nur eine lose Masse übrig geblieben. Da so die Ursache des Mifserfolges bekannt war, ergab sich das Heilmittel von selbst. Zwang man die Körner durch einen leichten, aber anhaltenden Druck, sich einander zu nähern, so daſs sie dem Zurückweichen der Kieselsäure folgten, so erhielt man feste Partien, welche ziemlich gut den recenten Sandsteinen ähnelten.

Man sieht, dieser Vorgang erinnert vollständig an den, den man in der Praxis trifft, wenn man zwei Stücke Holz mittels einer Gelatinelösung zusammenleimt. Wenn die Stücke nicht gegen einander gepreſst werden, so daſs sie gezwungen sind, der Zusammenziehung des Leims bei seinem Austrocknen zu folgen, so wird das Geleimte nicht fest, wenn die Leimung nicht gar ganz verfehlt bleibt. Das Zusammenpressen darf aber auch nicht zu stark sein, damit der Leim nicht von den Verbindungsflächen weggedrückt wird.

Das Festwerden der Gesteine kann somit auch in der Natur stattgefunden haben infolge eines Einsiekerns von kieselhaltigem Wasser, das begleitet war von einer verhältnismäſsig schwachen Zusammendrückung, die aber lange genug gedauert hat. Das Zusammenwirken dieser Factoren scheint unerläſslich, denn der Druck allein, wie das Einsiekern allein sind unzureichend, soweit man aus den Laboratoriumsversuchen schlieſsen kann.

Das Festwerden der Kalkgesteine kann gleichfalls auf einen ähnlichen Vorgang zurückgeführt werden. Die Trümmer der Muscheln, die durchtränkt waren von einer um so concentrirteren Lösung von Kalkcarbonat, je gröſser der Druck war, haben zusammenschweiſsen können, als die Kohlensäure durch Diffusion in die Atmosphäre entwich und das ursprünglich gelöste Kalksalz langsam krystallisirte ...

Hugo de Vries: Ernährung und Zuchtwahl. (Extrait du Cinquantenaire de la Société de Biologie. Volume jubilaire publié par la Société. Im Auszuge: Biologisches Centralblatt. 1900, Bd. XX, S. 193.)

Zahlreiche Arten des Mohns, sowie auch verwandte Gattungen und Familien, weisen eine eigenthümliche Form der Variation auf, die darin besteht, daſs sich rings um die centrale Kapsel eine gröſsere oder geringere Anzahl von supplementären Kapseln

oder Nebencarpellen, die als metamorphosirte Staubblätter zu betrachten sind, in verschiedener Ausbildung entwickelt. Diese als „polycephal" bezeichnete Varietät ist beim gewöhnlichen Mohn (Papaver somniferum polycephalum s. monstruosum) vollständig erblich und findet sich schon lange im Handel. Herr de Vries hat seit 10 Jahren mit ihr Kulturen ausgeführt, um die Beziehungen festzustellen, welche zwischen der Ausbildung der Nebencarpelle und der Ernährung sowie der künstlichen Auslese obwalten. Die Versuche ergaben im allgemeinen, dafs wenigstens in diesem Falle die Zuchtwahl nichts anderes ist als die Wahl der am besten ernährten Individuen.

Die Anzahl der überzähligen Carpelle wechselt zwischen Null und über 150. Häufig sind sie zu kleineren oder gröfseren Gruppen derart verwachsen, dafs ein genaues Abzählen äufserst schwierig sein würde. Verf. hat daher in der Regel folgende Gruppen von Blüthen unterschieden, welche eine Stufenleiter in der Ausbildung der Nebencarpelle repräsentiren: 1) Blüthen ohne Nebencarpelle; 2) Blüthen mit ein bis zehn Nebencarpellen; 3) Blüthen, deren Nebencarpelle weniger als einen halben Kranz um die Centralkapsel bilden; 4) Blüthen, deren Nebencarpelle mehr als einen halben, hier und da unterbrochenen Kranz um die Centralkapsel bilden; 5) Blüthen mit vollem, nicht unterbrochenem, aber noch nicht sehr üppigem Kranz; 6) Blüthen mit vollem, üppigem, aufsergewöhnlich schönem Kranz.

In gewöhnlichen Aussaaten bilden die halben Carpellenkränze die Mehrzahl; um diese gruppiren sich die übrigen nach den bekannten Gesetzen der individuellen Variabilität. Die verschiedenen Blüthen einer einzelnen Pflanze sind unter sich sehr ungleich; die Endblüthe ist unter normalen Verhältnissen stets reicher, meist viel reicher als die axillären Blüthen.

Die Gröfse bez. das Gewicht der Frucht der Endblüthe ist das beste und gleichzeitig das bequemste und einfachste Mafs der individuellen Kraft einer Mohnpflanze. Beide gehen stets parallel, vorausgesetzt, dafs nicht während des Wachsthums die Lebensbedingungen sich verändert haben. Waren diese in den ersten sechs Wochen z. B. ungünstig, nachher aber günstig, so bekommt man grofse Früchte mit wenigen Nebencarpellen (s. u.). Abgesehen von dieser Ausnahme weisen die Kulturen einen fast vollständigen Parallelismus zwischen der Gröfse der Frucht und der Anzahl der Nebencarpelle nach. In der langen Reihe von Jahren, durch welche die Kulturen fortgeführt wurden, gab es keine Ausnahme von dieser Regel. Es ist bei gleichbleibenden Lebensbedingungen nicht möglich, unabhängig von der individuellen Kraft eine Zuchtwahl nach der Anzahl der Nebencarpelle vorzunehmen.

Beim Ausjäten der überflüssigen Pflanzen auf den Beeten in der ersten Jugend entfernt man gewöhnlich die schwächsten. Diese sind aber die Individuen mit der geringsten Polycephalie; es kann somit durch starkes Ausjäten der Gehalt eines Beetes an stark polycephalen Blüthen ganz bedeutend gesteigert werden. In Controlversuchen ist daher das Ausjäten vorzunehmen, bevor die individuellen Differenzen anfangen sich zu zeigen.

Die Unterschiede zwischen leichteren und schwereren Samen, zwischen den Samen gröfserer und schwächerer Früchte und zwischen der End- und Seitenfrucht ein und derselben Pflanze fallen gegenüber den während der Keimung wirkenden Einflüssen nur unerheblich ins Gewicht.

Weiter oder gedrungener Stand während der ersten Wochen, guter oder schlechter Boden, kräftige oder ärmliche Düngung, Besonnung oder Schatten während dieser Zeit sind die wichtigsten Factoren, welche für jede einzelne Pflanze den Grad der Polycephalie bestimmen.

Eine Aussaat unter starker Düngung mit Guano bez. gedämpftem Hornmehl gab 75 Proc. bez. 90 Proc. Pflanzen mit schönem, vollem Kranze, während ein Controlversuch ohne Düngung deren nur 54 Proc. gab. Auf dürrem Sand sank diese Zahl bis neun Proc., in einem Falle sogar auf Null herab. Die einzelnen Parzellen umfafsten in diesen Versuchen meist je etwa 100 Individuen.

Gedrängte Aussaat (1 cm^3 pro qm) gab auf 580 Pflanzen nur 2 bis 5 Proc. Individuen mit vollem Kranze, während der Controlversuch (0,3 cm^3 pro qm) auf 182 Pflanzen deren 53 bis 75 Proc. gab. Jeder Versuch umfafste 4 qm und war in eine stark und eine schwach gedüngte Hälfte getheilt, daher die doppelten Zahlen.

Ohne Besonnung im Baumschatten, lieferten die Kulturen gar keine Pflanzen mit guten Kränzen von Nebencarpellen, während das besonnte Controlbeet deren 21 Proc. gab. Hielt man die Aussaaten auf den Beeten (ohne zu verpflanzen) in der Jugend unter Glas, so nahm dagegen diese Zahl bis zu 55 Proc. zu, u. s. w.

Es wurde oben eine Ausnahme von der Regel zwischen individueller Kraft und Ausbildungsgrad der Polycephalie erwähnt. Diese Ausnahme erhält man am einfachsten, wenn man die Pflanzen in den ersten Wochen der Keimung aus der Erde nimmt und verpflanzt. Auf kurze Zeit wird dadurch die normale Entwickelung gestört; die Pflänzchen erholen sich zwar bald wieder, aber dann ist die empfindliche Periode der Polycephalie vorüber; diese dauert beim Mohn nur bis etwa zur siebenten Woche nach der Keimung. So behandelte Pflanzen werden auffallend kräftig und haben grofse schwere Früchte, aber ihre Endblüthe ist fast stets arm an Nebencarpellen.

Die Selectionsversuche wurden in zwei Richtungen angestellt: die eine behufs Vermehrung, die andere behufs Verminderung der Anzahl der Nebencarpelle. Letztere Versuchsanstellung bezeichnet Verf. als Retourselection (selection rétrogressive).

Wählt man aus einer Aussaat Individuen mit verschiedener Ausbildung der Polycephalie, befruchtet man sie rein mit dem eigenen Blüthenstaub, und säet

man ihre Samen getrennt, aber unter möglichst gleichen Bedingungen, so entspricht die Zusammensetzung der Nachkommenschaft dem Charakter der Mutterpflanze, z. B.

Mutterfrucht	Ohne Nebencarpelle	Halber Kranz	Voller Kranz
Mit 50 Nebencarpellen	50 Proc.	32 Proc.	16 Proc.
„ 60—100 „	39 „	39 „	22 „

Durch fortgesetzte Zuchtwahl kann man dann im Laufe von zwei bis drei Generationen den Gehalt an guten Erben noch wesentlich verbessern.

Die durch die Lebensbedingungen erzeugten günstigen Abweichungen vom mittleren Typus ergaben sich somit als erblich.

Genau so verhielt es sich bei der Retourselection. Diese ergab überdies das wichtige und älteren Angaben entgegengesetzte Resultat, dafs man durch Selection nicht zum völligen Verluste der Polycephalie gelangen kann, d. h. dafs man auf diesem Wege das Papaver somniferum polycephalum nicht in gewöhnliches Papaver somniferum überzuführen imstande ist.

Das Gesammtergebnifs seiner Versuche fafst Herr de Vries in folgende Sätze zusammen:

1. Beim polycephalen Mohn hängt die Zahl der Nebencarpelle von den äufseren Bedingungen während der empfindlichen Periode dieses Merkmals, d. h. während der ersten Wochen des Lebens ab.

2. Alles, was in dieser Periode der Entwickelung der Pflanze schadet, vermindert die Zahl dieser Organe; alles, was sie begünstigt, vermehrt sie.

3. Wenn die Bedingungen während des ganzen Lebens constant bleiben, so besteht eine sehr innige Beziehung zwischen der individuellen Kraft und der Zahl der Nebencarpelle bei jeder Frucht.

4. Die progressive Zuchtwahl führt zu einer an Nebencarpellen reichen Rasse, die retrogressive (Retourselection) zu einer an Nebencarpellen armen Rasse.

5. Die Wirkung der Zuchtwahl ist also immer dieselbe wie die der Ernährung.

6. Man findet für die Zuchtwahl keine anderen Individuen, die geeignet sind, als Samenträger zu dienen, als diejenigen, welche dieses Merkmal einer aufserordentlich reichlichen oder aufserordentlich ärmlichen Ernährung während der empfindlichen Periode (auf die Entwickelung des Samens selbst ausgedehnt) verdanken.

7. Die Zuchtwahl ist also bei der untersuchten Variation immer die Auswahl der am besten oder der am wenigsten gut ernährten Individuen während der empfindlichen Periode der Entwickelung des Selectionsmerkmals. F. M.

G. Folgheraiter: Untersuchungen über die Ursachen der localen magnetischen Einwirkungen in Gegenden, die nach ihrer geologischen Constitution für nicht gestörte gelten. (Frammenti concernenti la geofisica dei pressi de Roma. No. 9, 1900.)

Bei Untersuchungen über die Werthe der erdmagnetischen Elemente ist es bekanntlich unerläfsliche Bedingung, vorher festzustellen, ob das Terrain, auf welchem die Messungen ausgeführt werden sollen, an sich eine merkliche Wirkung auf die verwendeten Mefsinstrumente ausübe. Wer z. B. den Werth der erdmagnetischen Constanten auf der Insel Elba, oder auf dem vulkanischen Terrain von Latium, oder zwischen den Serpentin- und Diorit-Felsen der Alpen, oder überhaupt inmitten von magnetischen Gesteinen bestimmen wollte, würde eine ganz vergebliche Arbeit leisten. Messungen unter solchen Bedingungen können die Gesetze der Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche nicht darthun, wohl aber haben sie einen Werth für die Ermittelung der Störungen, welche jene magnetischen Massen ausüben, und des Einflusses der atmosphärischen Zustände auf diese Störungen.

In vielen Fällen findet der Physiker in den geologischen Karten einen wichtigen Anhalt dafür, dafs eine Localität für erdmagnetische Messungen ungeeignet ist; man weifs, welche Bodenarten wegen ihrer mineralogischen Zusammensetzung für diesen Zweck nicht verwerthet werden können. Einige Messungen an nicht weit von einander entfernten Punkten ergeben dann den Eigenmagnetismus des Gesteins und die durch diesen veranlafste Störung. Aber man darf sich auf die geologischen Karten nicht verlassen. In einigen Terrains, auf welchen ihrer Natur nach locale magnetische Wirkungen nicht vorkommen dürften, sind die Elemente des Erdmagnetismus, wenn auch in ziemlicher Ausdehnung beständig, doch merklich verschieden von den in verhältnifsmäfsig benachbarten Orten beobachteten. In solchen Fällen ist es Aufgabe des Geophysikers, die Ursache dieser Störungen aufzusuchen. Manchmal ist es nicht schwer, durch eingehende Prüfung des Terrains sie zu finden, manchmal aber, besonders wenn das Terrain an sich keine Spur magnetischer Substanz aufweist, können auf das Entstehen der Anomalie besondere Umstände von Einflufs sein, deren Ermittelung eine eingehende Untersuchung erheischt.

Herr Folgheraiter hat von diesem Gesichtspunkte aus die magnetischen Eigenschaften der Meeresküste bei Fiumicino und des Beckens des Fucinosees mit dem Intensimeter untersucht. An dem für eine Messung ausgesuchten Punkte wurde die Dauer von 200 einfachen Schwingungen der Magnetnadel genau gemessen, sodann in einigen Meter Entfernung dieselbe Bestimmung gemacht, hierauf die Messung am ersten Punkte wiederholt und das Mittel genommen. Weiter wurden Vergleiche mit einem dritten Punkte u. s. w. angestellt, um so der täglichen Variation der Horizontalintensität Rechnung zu tragen. Zur Vergleichung wurde dann das allgemeine Mittel sämmtlicher Messungen als Einheit genommen, und die gefundenen Abweichungen waren die Anomalien, welche erklärt werden sollten.

Die Küste von Fiumicino wurde an 90 verschiedenen Punkten in der Zeit vom October 1898 bis April 1899 untersucht. Das Terrain ist aus successiven Ablagerungen des Tibers gebildet und besteht aus kieseligem Sande, dem Krystalle, meist von Magnetit und Augit, die offenbar vulkanischen Ursprungs sind und aus den Kratern des Tiberbeckens stammen, beigemischt sind. Eigentliches vulkanisches Terrain kommt an der Küste nicht vor; dasselbe ist vielmehr mehrere Kilometer von dem Meere entfernt; doch können Asche oder vulkanische Gebilde vom Winde herbeigeführt worden sein, ebenso wie Meeressand das Gebiet bedeckt hat. Eine vor einigen Jahren in der Gegend ausgeführte Bohrung hatte ergeben, dafs bis zur Tiefe von 20 m recentes Terrain, kieseliger Kalksand mit Augitkrystallen, angetroffen wird. An den Punkten, an denen die Horizontalintensität bestimmt wurde, sind auch Proben des Terrains entnommen und untersucht worden; die Messungen wurden an vielen neben einander gelegenen, sowie in verschiedenen Höhen befindlichen Punkten der Küste ausgeführt. Weiter wurden Messungen an den Dünen und an verschiedenen Punkten der Isola Sacra, sowie im Norden von Fiumi-

cino gemacht. Das Ergebnifs dieser Untersuchung formulirt Verf. wie folgt:

Längs der Meeresküste bei Fiumicino findet sich eine weite Zone, in welcher starke Localwirkungen auftreten, deren Stärke und Vorzeichen auch an benachbarten Punkten variiren. Diese Localwirkungen nehmen gewöhnlich schnell ab bei zunehmender Erhebung über dem Boden und rühren daher von einer der oberflächlichen Schicht anhaftenden Ursache her; in der Höhe von 1 m sind sie noch sehr merklich. Zweifellos sind der Magnetit und die anderen im Boden zerstreuten, magnetischen Krystalle die Ursache dieser localen Störungen; aber ihr Einflufs macht sich nicht immer in dem Sinne geltend, dafs, wo der Procentgehalt der magnetischen Substanzen gröfser ist, auch eine stärkere Störung vorhanden sein mufs; die Messungen haben vielfach Abweichungen von dieser Regel ergeben. Man kann also nicht annehmen, dafs die vorhandenen magnetischen Substanzen durch ihren permanenten Magnetismus wirken, sondern nur durch den Magnetismus der Lage. Die unregelmäfsige Vertheilung der magnetischen Substanzen im Boden, bedingt durch die von der Wellenbewegung des Meeres und vom Winde veranlafsten Umlagerungen des Sandes, ist die einzige wahrscheinliche Ursache der so schnellen Aenderungen der Intensität, des Zeichens der Localwirkungen. „Da die starken localen Störungen fast ausschliefslich auf die Zone der Dünen beschränkt sind, scheint daraus zu folgen, dafs ein Zusammenhang existirt zwischen den Ursachen, welche an diesem bestimmten Orte jene Sandmassen angehäuft haben, und der Vertheilung der magnetischen Substanzen an der Küste, da diese aufserhalb dieser Zone sich in viel geringerer Menge vorfinden als in der Zone und auf den Dünen."

Eine nicht minder interessante Reihe von Messungen wurde im Fucinobecken ausgeführt, die gleichfalls die Existenz von Localstörungen hie und da ergeben haben. An einigen Orten wurden hier vulkanische Ablagerungen gefunden, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, dafs sie auch an anderen Orten in gröfserer oder geringerer Tiefe unter den Alluvionen vorhanden sind und so die magnetischen Störungen veranlassen können.

In einem Anhange zu vorstehender Abhandlung hat Verf. die physische Beschaffenheit des Fucinobeckens behandelt und durch einige neue Daten bereichert.

L. Graetz: Ueber die Quinckeschen Rotationen im elektrischen Felde. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. I, S. 530.)

Vor einigen Jahren hatte Quincke interessante Rotationserscheinungen beschrieben, welche isolirende Körper in einem constanten elektrostatischen Felde ausführen (vergl. Rdsch. 1897, XII, 81), und die auf einer Abstofsung zwischen der Elektricität der Oberfläche des Körpers, der durch Leitung des Mediums geladen wird, und der auf den Elektroden vorhandenen Elektricität beruhen. Um nun sowohl für das Experiment wie für die Theorie einfachere Verhältnisse zu schaffen, hat Herr Graetz die Versuchsanordnung in der Weise modificirt, dafs der Körper nicht an einem Faden aufgehängt wurde, sondern um eine feste Axe rotirte; denn dann mufste der Körper nach einiger Zeit constante Rotationsgeschwindigkeit annehmen, wenn das Drehungsmoment der reibenden Kräfte dem elektrischen Drehungsmoment gleich geworden ist. Da man nun das erstere für jeden Versuch leicht bestimmen kann, so hat man ein Mittel, die Theorie zu prüfen und die Leitung der einzelnen Medien zu bestimmen.

Bei den Versuchen erwies sich die Reibung bei Anwendung einer festen, oben und unten gelagerten Axe zu grofs; man liefs daher die Körper (Kugeln aus Schwefel, Ebonit oder Paraffin von 1 cm Durchmesser), welchen unten ein Achathütchen angeschmolzen war, auf einer Nähnadelspitze rotiren. Bei vorsichtigem Aufsetzen der Kugel konnte man im constanten elektrostatischen Felde gleichmäfsige Rotationen erhalten und die Gröfse der Reibung, die hauptsächlich diejenige zwischen der Spitze und dem Achat war, dadurch bei jedem Versuche bestimmen, dafs man nach Ausschalten des elektrischen Feldes, d. h. nach Entladung der Condensatorplatten die Bewegung ahklingen liefs und die Zeit mafs, in welcher die Kugel noch eine gewisse Zahl von Drehungen ausführte. Kennt man diese Reibung, so läfst sich aus der Zeit einer ganzen Umdrehung der Kugel die Theorie prüfen und die geringe Leitfähigkeit des schlechtleitenden Mediums bestimmen, wenn man annimmt, dafs die Leitung des festen Körpers gegen die des Mediums vernachlässigt werden kann.

Die Versuche wurden mit den drei oben erwähnten Körpern bei verschiedenen Ladungen der Platten in Aether, in Benzol und in Luft bei Einwirkung von Röntgenstrahlen ausgeführt und die Leitfähigkeit dieser Medien bestimmt; für Aether ergab sich dieselbe, bezogen auf Quecksilber, gleich $4 . 10^{-16}$, für Benzol $2 . 10^{-18}$ und für durch Röntgenstrahlen ionisirte Luft gleich $0{,}244 . 10^{-16}$ (wobei jedoch bemerkt werden mufs, dafs die Rotationen überhaupt, auch bei constantem Felde, Aenderungen zeigten und die Leitfähigkeit mit zunehmender Kraft wuchs). Auch auf die Leitfähigkeit des Benzols übten die Röntgenstrahlen mefsbare Wirkung aus, während Bestrahlung mit ultraviolettem Licht und mit radioactiven Substanzen in Luft keine und in den Flüssigkeiten unsichere Resultate gab.

„Die obigen Darlegungen", schliefst Verf., „haben ein sehr vereinfachtes Verfahren zur Beobachtung und Messung der Quinckeschen Rotationen ergeben; sie haben gezeigt, dafs die Erklärung dieser Rotationen durch die Abstofsung der geladenen Theile des rotirenden Körpers von den gleichnamig elektrischen Elektroden auch quantitativ die Erscheinungen darstellt, dafs infolge dessen die Rotationen dazu dienen können, für sehr schlecht leitende Substanzen die Leitfähigkeit und ihre Aenderungen unter verschiedenen Umständen zu bestimmen. Es wurde diese Methode besonders angewendet zur Messung der Leitfähigkeit der Luft, die durch Röntgenstrahlen ionisirt wurde, und es zeigte sich, dafs auch bei den Flüssigkeiten Benzol und Aether nach dieser Methode eine Vergröfserung der Leitfähigkeit durch Bestrahlung nachzuweisen war."

B. Renault: Ueber einige neue Bacteriaceen der Steinkohle. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 740.)

Der Reihe fossiler Bacterien, die Verf. bereits aufgefunden hat (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 653) fügt er einige neue aus der Steinkohle hinzu. Die Untersuchung an Steinkohle, die aus dem Holz von Cordaites, Arthropitus u. s. w. hervorgegangen war, zeigte, dafs zahlreiche Bacterien die Scheidewände und das Innere der Zellen und der Gefäfse einnehmen; die Holzelemente sind in tief braunrothe Masse umgewandelt, die aber noch die ursprüngliche Natur der Elemente, aus denen sie entstanden, feststellen läfst. Alle Steinkohlen, die scharf umschriebene und gut erhaltene Bacterien enthalten, weisen inmitten derselben durchsichtige Vacuolen von verschiedener Gröfse auf; die kleinsten sind kugelförmig oder elliptisch, die gröfsten unregelmäfsig und oft abgeplattet. Diese Vacuolen machen den Eindruck von Gasblasen, die in einer später vertrockneten, schleimigen Masse eingeschlossen geblieben sind; vielleicht sind sie durch die Thätigkeit der Bacterien entstanden.

Die Kohle enthält nicht nur Bacterien, die zu ihrer Bildung beigetragen haben, sondern auch solche Mikroorganismen, die in die Gewebe vor ihrer Umwandlung in Kohle eingedrungen sind. Verf. hat in den Gefäfsen Mycelien saprophytischer Pilze angetroffen, ähnlich denen, die man oft im Holze der Torfmoore findet, sowie Bacterien, deren veränderter Zustand anzuzeigen scheint,

dafs sie, weit entfernt Werkzeuge der Verkohlung gewesen zu sein, vielmehr selbst weitgehende Umwandlungen erfahren haben. F. M.

Curt Herbst: Ueber das Auseinandergehen von Furchungs- und Gewebezellen in kalkfreiem Medium. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1900, Bd. IX, S. 424.)

Im Verlaufe einer längeren Untersuchungsreihe über die zur Entwickelung von Seeigeleiern nothwendigen, anorganischen Stoffe beobachtete Herr Herbst Erscheinungen, die er besonders veröffentlicht, weil sie neben ihrem rein theoretischen Interesse praktisch ein sehr bequemes Mittel liefern, kleine Seeigellarven von beliebiger Gröfse aus einem Ei oder dessen Theilungsproducten zu erzeugen.

Nachdem er nämlich im ersten Theile seiner Untersuchungen nachgewiesen hatte, dafs Calcium zur normalen Entwickelung der Larven unentbehrlich sei, wollte er ermitteln, in welchem Stadium der Einflufs der Abwesenheit des Kalks sich geltend machen würde, und brachte frisch befruchtete Eier von Echinus microtuberculatus in eine Ca-freie Mischung von NaCl, KCl, $MgSO_4$, $LiHPO_4$ und etwas Eisen. Die Eier furchten sich wie in einer Kontrollkultur, gaben jedoch keine Blastulae, sondern einzelne bewimperte Zellen, die nach 23 Stunden noch lebhaft wimperten. Um dieses Zerfallen der Zellhaufen in den ersten Stadien besser beobachten zu können, wurden die Eier kurz nach ihrer Befruchtung durch Schütteln von ihren Membranen befreit und zeigten nun, dafs bereits bei der Zweitheilung die Tochterzellen aus einander gehen, die Plasmabrücke zwischen beiden immer länger und dünner wird und schliefslich in Tropfen zerfällt. Diese auch an Sphaerechinus wiederholten Versuche bestätigten also, dafs durch das Fehlen des Calciums im umgebenden Medium der Verband der Furchungszellen membranloser Eier der Seeigel gelockert und einzelne Zellen zumtheil sogar durch gröfsere Zwischenräume von einander getrennt werden. Gleichwohl ging die Furchung bis zu Ende, es entstanden Wimperzellen, die einige Zeit am Leben blieben und sich bewegen konnten. „Der Calcinmmangel wirkt also zunächst nur specifisch auf den Zusammenhalt der Zellen, nicht aber auf die Lebensenergie ein."

Auch wenn die Eier in normalem Seewasser verschiedene Stadien der Entwickelung bereits erreicht hatten und dann in Ca-freies Wasser gebracht wurden, trat ein Zerfallen ein, ohne dafs dadurch der Tod der isolirten Elemente herbeigeführt wurde. Auch Larven anderer Thiere (Polymnia, Tubularia, Ciona), die sich in Seewasser normal entwickelt hatten, verhielten sich im Ca-freien Wasser den Larven von Echinus ähnlich. Der Zusammenhalt der Zellen war somit auch nach längerer, normaler Entwickelung noch nicht für immer fixirt und konnte durch ein Ca-freies Gemisch noch gelöst werden.

Die Frage lag nun nahe, in wieweit durch den Aufenthalt im Ca-freien Gemisch ein dauernder Zustand geschaffen ist, und ob, wenn die Objecte wieder in normales Seewasser gebracht werden, sie sich wieder an einander schliefsen und normal entwickeln werden. Der Versuch ergab, dafs die Theilproducte, die in Ca-freiem Medium aus einander gewichen waren, nach dem Zurückbringen in gewöhnliches Meerwasser bei einander blieben und schliefslich ganzen, kleinen Larven den Ursprung gaben. Wenn die Zellen durch Zwischenräume von einander getrennt waren, konnte freilich im kalkhaltigen Wasser keine Näherung constatirt werden; aber die dicht bei einander liegenden, gegen einander abgerundeten Zellen schlofsen sich ziemlich rasch zusammen, und die nachträglich zusammengeschlossenen Zellverbände konnten sich normal weiter entwickeln.

Das durch die Abwesenheit von Calcium veranlafste Auseinandergehen der Zellen wird durch die Wärme begünstigt, während eine gesteigerte Alkalinität das Auseinandergehen ein wenig hemmt.

Aus der Discussion der Frage nach dem Zustandekommen dieser eigenthümlichen Wirkung soll unter Hinweis auf die Originalabhandlung nur erwähnt werden, dafs Herr Herbst das Hauptgewicht legt auf die durch das Fehlen von Calcium in dem Medium bedingte Verminderung der Oberflächenspannung der äufseren Verbindungsmembran; die verminderte Oberflächenspannung ermöglicht sodann das Auseinanderrücken der Zellen infolge von Eigenbewegungen, die mit jeder Theilung der Zellen verbunden sind.

James B. Pollock: Der Mechanismus der Wurzelkrümmung. (Botanical Gazette. 1900, Vol. XXIX, p. 1.)

Die mechanischen Vorgänge, welche die auf äufsere Reize hin erfolgenden Krümmungen wachsender Organe bedingen, sind vielfach behandelt und verschieden dargestellt worden. Einige Forscher nehmen an, dafs durch den Reiz eine Ungleichheit des Wachsthums an verschiedenen Seiten des Organs hervorgerufen wird; andere glauben, dafs die Thätigkeit des Protoplasmas eine vermehrte Bildung osmotischer Stoffe, sei es an der concaven Seite (dann von Contraction begleitet), sei es an der convexen Seite (begleitet von Ausdehnungen), veranlasse; noch andere nehmen einen Unterschied in der Beschaffenheit der Zellmembranen an, indem entweder die concaven Membranen dicker und widerstandsfähiger oder die convexen Membranen dünner und dehnbarer sein sollen. Diese verschiedenen Theorien erfahren in der historischen Einleitung zu der vorliegenden Arbeit eingehende Behandlung. Verf. theilt darauf seine eigenen Untersuchungen über traumatische Krümmungen an Keimpflanzenwurzeln von Vicia Faba mit. Die Wurzeln wurden an einer Seite der Spitze mittels eines heifsen Metallstückes gebrannt und darauf in Wasser gesetzt. Nach einer bis vier Stunden begannen sie sich von der gebrannten Seite wegzukrümmen, und wenn die Curve genügend vorgeschritten war, so wurden weitere Beobachtungen oder Operationen an ihnen vorgenommen. Aufgrund seiner Versuchsergebnisse und einer sich daranschliefsenden Erörterung über Fortpflanzung und Wirkung des Reizes gelangt Verf. zu folgenden Schlufsfolgerungen:

Die Fortpflanzung des Reizes von der reizbaren Wurzelspitze zu den sich krümmenden Theilen erfolgt im Rindenparenchym. Die Wirkung des Reizes besteht in der Vergröfserung der normalen Spannung (vergl. Rdsch. 1900, XV, 48) zwischen dem Rindenparenchym und dem centralen Axencylinder der Wurzel an der Seite, die convex wird, und in der Verminderung oder Umkehrung der normalen Spannung zwischen dem Rindenparenchym und dem Axencylinder auf der Seite, welche concav wird. Der Wechsel in der Spannung erstreckt sich auch auf die verschiedenen Schichten des Rindenparenchyms auf der concaven Seite, indem die äufseren Schichten negativ werden im Vergleich mit den inneren. Die Ergebnisse sprechen zu gunsten der Anschauung, dafs die Spannungen an der concaven Seite dadurch geändert werden, dafs das Protoplasma durchlässiger für Wasser wird, von dem ein Theil in die Intercellularräume austritt, um möglicherweise von den convexen Zellen aufgenommen zu werden, die später mehr Wasser enthalten als die concaven Zellen. Die Verkürzung der concaven Seite kann zuweilen durch einen gewissen Wachsthumsbetrag maskirt werden. F. M

E. Wollny: Untersuchungen über den Einflufs der Salze auf die Bodenfeuchtigkeit. (Vierteljahrsschrift des Bayerischen Landwirthschaftsrathes 1899. Ergänzungsheft I zu Heft IV, Seite 437.)

Nach verschiedenen Beobachtungen, welche sowohl in der landwirthschaftlichen Praxis als auch in diesbezüglichen wissenschaftlichen Versuchen gemacht wurden, sollen gewisse in den Düngermitteln dem Ackerlande zu-

geführte oder in ihm bereits vorhandene, lösliche Salze zu einer Erhöhung seines Feuchtigkeitsgehaltes, und dies, wie behauptet wird, in einem ziemlich beträchtlichen Grade Veranlassung geben. Eine derartige, für Böden von geringer Wassercapacität und in einem niederschlagsarmen Klima zweifellos günstige Wirkung wird nach den bisherigen Erfahrungen hauptsächlich dem Kochsalz, den Rohkalisalzen (Kainit, Carnallit) und dem Chilisalpeter zugeschrieben. Ausserdem wurden verschiedene Untersuchungen veröffentlicht, aus welchen gefolgert wird, dafs die Pflanzen in einem salzreicheren Boden geringere Mengen von Wasser verdunsten und infolge dessen den Feuchtigkeitsvorrath in höherem Mafse schonen als in einem salzarmen.

Für die Beurtheilung der Frage erscheinen die bisherigen Beobachtungen indessen unzureichend, weil sie entweder nur aus der dem Auge sichtbaren Beschaffenheit der Oberfläche der betreffenden Felder oder aus Ergebnissen von Versuchen hergeleitet wurden, welche den natürlichen Verhältnissen in unvollkommener Weise angepafst sind. Aus diesen Gründen hat Herr Wollny den in Rede stehenden Gegenstand einer nochmaligen experimentellen Prüfung unterzogen, mit dem Bestreben, das dabei angewendete Verfahren so weit als möglich den zu stellenden Anforderungen entsprechend einzurichten.

Zunächst untersucht Verf. den Einflufs der Salze auf den Wassergehalt des unbebauten Bodens. Die benutzten Apparate waren im Freien aufgestellte Lysimeter, die mit der Ackererde des Versuchsfeldes im winterfeuchten Zustande beschickt wurden; die in Frage kommenden Salze, in Gaben, wie sie in der Praxis beim Düngen üblich sind (2 bez. 4. g pro Gefäfs), wurden gleichmäfsig der Bodenoberfläche zugesetzt. Die Vorrichtung ermöglichte neben der Feststellung der Sickerwassermengen gleichzeitig auch jene der im Versuchsmaterial vorhandenen, sowie der von ihm durch Verdunstung abgegebenen Wassermengen. Es war zu letzterem Zwecke nur nöthig, die Menge des trockenen Bodens, sowie die durch die atmosphärischen Niederschläge zugeführten Wassermengen zu bestimmen. Bei der Berechnung des Bodengewichtes wurde nicht der vollständig trockene, sondern der lufttrockene Zustand der Masse zu Grunde gelegt, wobei von der Erwägung ausgegangen wurde, dafs nur das tropfbar flüssige Wasser in der Erde eine für die Pflanzenwelt nützliche Wirkung ausüben kann. Behufs Bestimmung der vom Versuchsmaterial festgehaltenen Wassermengen wurden die Gefäfse alle 8 oder 10 Tage gewogen. Da das Gewicht des lufttrockenen Bodens bekannt war, so ergab die Differenz zwischen diesem und dem bei jeder Wägung gefundenen des feuchten Erdreichs die absolute Wassermenge, mit Ausschlufs der hygroskopischen Feuchtigkeit.

Die in den Jahren 1894 bis 1896 durchgeführten Versuche ergaben mit grofser Uebereinstimmung, dafs 1) der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens durch die Zufuhr der verschiedenen Salze ohne Ausnahme eine Erhöhung erfahren hatte, die um so bedeutender war, je gröfser die verwendete Salzmenge war; dafs 2) die Verdunstung aus dem Erdreich eine Beschränkung zeigte, die im umgekehrten Verhältnifs zur Salzgabe stand; dafs dagegen 3) die unterirdische Wasserabfuhr eine mit der Salzgabe steigende Vermehrung aufwies.

Verf. hebt nun hervor, dafs zur Erklärung dieser Erscheinungen nicht die hygroskopischen Eigenschaften der Salze herangezogen werden dürften, einerseits weil die hierdurch bedingten Wirkungen in einem fast beständig in gut durchfeuchtetem Zustande sich befindenden Boden sich nicht geltend machen können, und andererseits weil mehrere der verwendeten Salze wenig oder gar keine Feuchtigkeit aus der Luft anziehen. Die unter 1) geschilderte Wirkung der Salze aus der gleichzeitigen Verminderung der Verdunstung herzuleiten, sei auch nicht statthaft, weil die Werthe für die Bodenfeuchtigkeit durchaus nicht jenen für die Verdunstung umgekehrt proportional sind und aufserdem die unterirdisch abgeführten Wassermengen den durch Verdunstung verloren gegangenen entweder gleichkommen oder sie sogar übertreffen. Verf. gelangt vielmehr zu der Schlufsfolgerung, dafs der Einflufs der Salze auf den Feuchtigkeitsgehalt des Erdreiches nur auf Veränderungen beruhen könne, welche dessen Wassercapacität zu erhöhen vermögen. Unter Hinweis auf Versuche E. M. Whitneys, A. Mayers und E. W. Hilgards führt Herr Wollny aus, dafs eine befriedigende Erklärung für die von ihm gefundenen Ergebnisse bis jetzt nicht zu geben ist.

Verf. behandelt sodann den Einflufs der Salze auf den Feuchtigkeitsgehalt des bebauten Bodens und zeigt, wie die bisherigen Untersuchungen mit Sicherheit die Thatsache ergeben haben, dafs das relative Verdunstungsvermögen, d. h. die pro cm^2 Blattfläche oder pro g Trockensubstanz berechnete Transpirationsgröfse der Pflanzen bei der Zufuhr von Nährsalzen um so mehr herabgedrückt wird, je stärker die Düngung war. Er hebt aber hervor, dafs dieser Umstand so wenig wie die Vermehrung des Wasservorrathes im Boden durch die Düngung den Pflanzen Nutzen bringe; denn für den Fall, wo das Wachsthum durch die Salzbeigabe gefördert wird, nimmt die Wasserentnahme aus dem Erdreich seitens der üppiger entwickelten Vegetationsdecke in einem viel stärkeren Mafse zu als der durch die Düngung gleichsinnig beeinflufste Wasservorrath des Bodens; bleibt aber eine Steigerung der Production durch die Dungsalze aus, so ist die Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes im Boden für die Gewächse bedeutungslos. In Trockenperioden, wo die günstige Wirkung der Salze auf die Feuchterhaltung des Bodens von gröfstem Nutzen für Kulturpflanzen wäre, leiden letztere leicht dadurch Schaden, dafs sich infolge der Austrocknung des Bodens in diesem höher concentrirte Lösungen bilden, die den Uebertritt des Wassers in die Pflanze beeinträchtigen, unter Umständen sogar vollständig aufheben.

Aus diesen Gründen steht die Annahme, dafs die Dungsalze durch die Erhöhung des Wassergehaltes im Boden das Pflanzenwachsthum günstig beeinflussen, mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht in Uebereinstimmung. F. M.

Adolf Heydweiller: Neue magnetische Intensitätsvariometer. (Terrestrial magnetism and atmospheric electricity. 1899, Vol. IV, p. 240.)

Bei der Wichtigkeit, welche die genaue Messung der Intensität des Erdmagnetismus und ihrer Variationen besitzt, dürfte es auch an dieser Stelle von Interesse sein, wenigstens das Princip, welches den Heydweillerschen Intensitätsvariometern zugrunde liegt, kurz zu erwähnen, um so mehr als der Verf. mit denselben zu sehr befriedigenden Resultaten gelangt ist. So dürfte z. B. nach seiner Angabe das von ihm construirte Localvariometer vor dem Kohlrauschschen den Vorzug einer einfacheren Construction bei annähernd gleicher Empfindlichkeit haben. Das Princip ist nun das folgende: Zwei gleiche über einander liegende Declinationsnadeln mit gemeinsamer Drehungsaxe werden in solchen Abstand gebracht, dafs sie sich senkrecht kreuzen, jede mit dem magnetischen Meridian einen Winkel von 45° bildend; dann bewegt sich, wie aus dem bekannten Kraftlinienverlauf gestreckter Magnete folgt, bei Drehungen der Nadeln jeder der vier Pole in einem nahezu homogenen Magnetfelde, und einer Aenderung der äufseren Richtkraft, der Horizontalintensität des Erdmagnetismus, entspricht eine proportionale Drehung der Nadeln. G. Schwalbe.

Literarisches.

F. X. Kugler, S. J.: Die babylonische Mondrechnung. (Freiburg i. B. 1900, Herder.)

Die Bewohner der alten Kulturländer Mesopotamiens besafsen bekanntlich eine sehr gut geregelte Zeitrechnung.

Dieser lagen jedenfalls lang fortgesetzte, astronomische Beobachtungen zugrunde, derentwegen die „Chaldäer“ schon im Alterthume hoch berühmt waren. Die Naturphilosophen Griechenlands bauten auf diese Beobachtungen ihre Theorien auf; namentlich hat Hipparch die altbabylonischen Aufzeichnungen zu seinen Berechnungen der Planetenbewegungen verwerthet. Nur ganz wenige chaldäische Beobachtungen sind uns durch die Griechen und Alexandriner übermittelt worden. Erst in neuester Zeit gestattete das Studium der in den Ruinen Babylons aufgefundenen Keilschrifttafeln, in die astronomischen Rechnungsmethoden der Chaldäer einzudringen und so den damaligen Stand der Himmelskunde festzustellen.

Das Hauptverdienst auf diesem Forschungsgebiete haben sich mehrere Mitglieder des Jesuitenordens erworben. P. J. N. Strassmaier hat eine Anzahl Keilinschriften, die im britischen Museum aufbewahrt werden, sorgfältig copirt, P. Epping und nach dessen Tode nunmehr P. Kugler haben diese Inschriften interpretirt. P. Epping hat[1]) zunächst in einigen Zahlencolumnen die Berechnung der Neumonddaten erkannt, Angaben über Finsternisse gelesen und durch Nachrechnung verificirt sowie Constellationen von Planeten erklärt. P. Kugler theilt nun die Ergebnisse seiner mehrjährigen Arbeit mit, die in der Auffindung zweier Systeme gipfeln, nach denen die Chaldäer den Lauf des Mondes und der Sonne berechneten.

Der chaldäische Kalender zählt (wie der jüdische) nach Mond-Sonnenjahren von 12 oder 13 Monaten zu 29 oder 30 Tagen. Die Monate begannen mit dem Neulicht, dem ersten Sichtbarwerden der schmalen Mondsichel nach dem Neumonde. Um stets den genauen Anschluss an den Himmel zu wahren, bedurfte der „Kalendermacher“ also einer genauen Kenntnis des Laufes der Hauptgestirne Sonne und Mond; wenigstens mussten seine Methoden die Stellungen von Sonne und Mond zu den Zeiten von Neu- und Vollmond („Syzygien“) genügend übereinstimmend mit der Beobachtung mit freiem Auge anzugeben imstande sein. Am schärfsten markiren sich diese Stellungen in den Momenten von Finsternissen. Somit war die Vorausberechnung der Sonnen- und Mondfinsternisse eine Hauptaufgabe der babylonischen Rechner.

Aus dem Inhalt der untersuchten Keilschrifttafeln ergiebt sich die Thatsache, dass man mit einem bis auf einen Bruchtheil der Secunde richtigen Werth der mittleren Zwischenzeit von einem Neumond zum andern („synodischen Monat“) gerechnet hat. Ebenso war die Dauer des Sonnenjahres genau bekannt. Ferner wusste man, dass Sonne und Mond ihre Bahnen mit wechselnden Geschwindigkeiten durchlaufen, und hat diesen Umstand voll berücksichtigt, wenn es galt, die Zwischenzeit von einem bestimmten Neumond zum nächst folgenden zu finden. Das mittlere Intervall von einer Erdnähe des Mondes (Zeit der Maximalgeschwindigkeit) bis zur folgenden, der „anomalistische“ Monat, gleicht bis auf 0,2 s dem Hipparch'schen Werthe. Die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik spielt eine Rolle bei der Bestimmung des Neulichtes und bei der Finsternisberechnung, dort hinsichtlich des Zeitpunktes des Mondunterganges, hier wegen der Unmöglichkeit von Finsternissen bei zu grosser nördlicher oder südlicher Breite des Mondes. Selbst die ähnlich der Mondgeschwindigkeit und ihr parallel variirende Grösse des Monddurchmessers kommt in den Rechnungstafeln vor, zumtheil als massgebendes Glied, von dem andere als abhängig eingeführt werden. Der numerische Werth desselben steht sogar in merkwürdig guter Uebereinstimmung mit den Ergebnissen moderner Beobachtungen, wie folgende vom Verf. gegebene, hier abgekürzte Uebersicht beweist:

Beobachter	Monddurchmesser Max.	Min.	mittl.
Chaldäer	34′ 16″	29′ 27″	31′ 51″
Ptolemäus . .	35 20	31 20	33 20
Kopernicus . .	35 38	27 34	31 36
Cassini	33 38	29 30	31 34
Jetzt	33 33	29 26	31 7

Da der Mond dem Beobachter an der Erdoberfläche noch vergrössert erscheint, im Zenith um $^1/_{55}$ bis $^1/_{63}$ also um rund 30″, und für die Chaldäer eigentlich der so vergrösserte Durchmesser inbetracht kam, so lässt das Ergebnis ihrer Beobachtungen fast nichts zu wünschen übrig.

Von Hipparch wird gesagt, er habe die chaldäischen Perioden und Rechnungselemente verbessert. Dies kann aber sicherlich nur in unbedeutendem Masse der Fall gewesen sein, wie die Forschungen P. Kuglers darthun. Denn ungefähr gleichzeitig mit oder noch vor Hipparchs astronomischer Thätigkeit waren in der chaldäischen Kalenderberechnung die dem Hipparch zugeschriebenen oder doch nur minimal davon abweichenden Periodenwerthe im Gebrauch und anscheinend schon lange eingebürgert. Sie stammen also aus vorangegangenen Generationen, deren Leistungen sehr bedeutend genannt werden müssen nach den Proben, die uns davon die Rechnungen ihrer Nachfolger geben. P. Kugler hat die Schemata, nach welchen die letzteren gearbeitet haben, gründlichst und ins einzelne gehend untersucht und erklärt. Um die Neumondfolgen zu erhalten, ist man von der mittleren Dauer der synodischen Monate ausgegangen, hat dann die Zeiten der Erdnähen berücksichtigt — wenn in einen synodischen Monat z. B. zwei Erdnähen, fallen, dann verspätet sich der nächste Neumond — und hat die Daten noch wegen der ungleichen Geschwindigkeit der Sonne in den verschiedenen Jahreszeiten verbessert.

Die Art des Rechnens ist recht primitiv. Während in Wirklichkeit die Sonnenbewegung sich stetig ändert, rechnete der Chaldäer nur mit zwei Geschwindigkeiten, einer grossen von der Sonnenlänge 13° im Zeichen der Fische bis 27° Jungfrau und einer kleinen für den übrigen Theil der Sonnenbahn. Für den Monat, in dem die Sonne einen dieser Grenzpunkte passirte, wurde ein Uebergangswerth für die Geschwindigkeit angewendet, indem man bis zur Grenze streng den einen und von da bis Monatsende den anderen Geschwindigkeitswerth proportional der Zeit nahm und die Summe bildete. Aehnlich verfuhr man in anderen Fällen, z. B. in den Angaben, welche sich (indirect) auf die Breiten des Mondes nördlich und südlich von der Ekliptik bei den auf einander folgenden Neumonden beziehen. Man rechnete so, als ob der Mond täglich gleichmäßig und geradlinig nach Norden laufe, am höchsten Punkte scharf umkehre und ebenso nach Süden bis zum südlichsten Punkte sich bewege, also kurz, als ob er eine Zickzack- statt einer Wellenlinie beschriebe; zum Ausgleich wurden für die Zeit der Kreuzung der Ekliptik (Knotenpunkte) gewisse Correctionen angebracht. An den Grösenwerthen der Breite (oder Breitenfunctionen) hatte der Rechner einen Anhalt zur Entscheidung der Frage, ob zur Zeit eines Neu- oder Vollmondes eine Sonnen- oder Mondfinsternis möglich sei, und wie grofs eine etwaige Finsterniss ausfallen könne.

Dass P. Kugler in der Deutung der Keilschrifttafeln das Richtige getroffen hat, dass ihm die Erklärung der Rechenschemata jener vor nun 2000 Jahren thätigen Astronomen (oder Kalendermacher) gelungen ist, geht aus der auf 0,5 bis 2 Stunden genauen Uebereinstimmung der chaldäischen Neumonddaten mit den aus den modernen Mondtafeln berechneten hervor, ferner aus der Vergleichung der Finsternisangaben mit unserer Theorie, endlich auch aus der Thatsache, dass P. Kugler eben mit Hülfe des Schemas beschädigte Stellen der Keilschrift zu ergänzen und einzelne Bruchstücke von Tabletten zusammenzusetzen vermochte. Sodann war es auch möglich,

[1]) In der Schrift: „Astronomisches aus Babylon“, Freiburg i. B. 1889.

den Text einer Lehrtafel zu entziffern und auf dieser die Regeln wiederzufinden, die P. Kugler in scharfsinniger, freilich auch sehr mühevoller Weise in den Zahlenreihen entdeckt hatte. Die Keilschrifttexte selbst hat Verf. in sorgfältiger Reproduction seinem Werke beigefügt.

Für einen mathematisch gebildeten Leser ist dieses Buch höchst interessant. Es ist auch vorwiegend für solche Kreise bestimmt. Diese werden die von P. Kugler geleistete Arbeit zu schätzen wissen und ihm Dank zollen für das Licht, das er über den Stand der astronomischen Kenntnisse des untergegangenen Volkes Chaldäas verbreitet hat. Weitere Untersuchungen hat P. Kugler in Aussicht gestellt. Es wäre nur zu wünschen, dafs in dem bisher gehorgenen Keilschriftmaterial auch noch die ursprünglichen Beobachtungen (z. B. von Finsteruissen) entdeckt werden möchten. Der Werth eines solchen Fundes wäre besonders aus dem Grunde sehr hoch, weil jene Beobachtungen systematisch angestellt sein müssen und nicht blofs in gelegentlichen Wahruehmungen bestehen, wie es gröfstentheils mit den astronomischen Nachrichten in den mittelalterlichen Chroniken der Fall ist.

A. Berberich.

E. v. Lommel: Lehrbuch der Experimentalphysik. 6. Anflage. Herausgegeben von Prof. Dr. Walter König. Mit einem Porträt, 430 Figuren im Text und einer Spectraltafel X. und 574 S. (Leipzig 1900, Ambrosius Barth.)

Die schnelle Folge (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 647; 1898, XIII, 361) neuer Auflagen des Lommelschen Lehrbuches beweist am besten seine grofse Brauchbarkeit. Die vorliegende, sechste Auflage ist nach dem Tode des Verf. von Prof. W. König besorgt worden. Der ursprüngliche Text hat nur wenig Aenderungen erfahren, nur einige wichtige Punkte, namentlich in den Kapiteln über die Theorie der Lösungen, über die elektrolytische Leitung und über die Wirkungsweise der galvanischen Elemente sind den neueren Anschauungen entsprechend umgestaltet worden. Ohne den Umfang des Buches besonders auszudehnen, und mit Wahrung seines ursprünglichen Charakters gelang es dem Herausgeber das mit Recht sehr beliebte Werk dem moderneren Stande der Wissenschaft anzupassen. P. R.

H. Behrens: Anleitung zur mikrochemischen Analyse. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. (Hamburg und Leipzig 1899, Leopold Voss.)

Die mikrochemische Analyse ist unter den speciellen analytischen Methoden bisher aufserordentlich vernachlässigt worden, eine Thatsache, die bei der Eleganz und der grofsen Empfindlichkeit der Methode nicht recht erklärlich erscheint. Denn die Scheu vor dem Gebrauch physikalischer Instrumente im chemischen Laboratorium dürfte heute wohl kaum mehr als Grund angegeben werden können, wo Spectralapparat, Refractometer und Apparate zur Bestimmung der Leitfähigkeit integrirende Bestandtheile der Ausrüstung geworden sind. Nur an wenigen Stellen erfährt der Studirende überhaupt von der Existenz einer mikrochemischen Analyse. Und doch läfst der Unterricht darin sich ganz besonders anziehend gestalten. Referent erinnert sich noch gern, mit welcher Freude er an dem stets gut besuchten Kursus der mikroskopischen Analyse von Karl Hanshofer in München theilnahm.

Seit jener Zeit ist die Methode weiter ausgebildet und verfeinert worden, insbesondere durch den Verf. des vorliegenden Werkes. Und dafs sein Wirken der Methode weitere Geltung zu schaffen beginnt, geht daraus hervor, dafs die Anleitung, in welcher er die bisherigen Ergebnisse im Jahre 1894 zusammenstellte, in zweiter Anflage erscheinen kann.

Nicht alle vorgeschlagenen Prüfungsmethoden werden in die Praxis Eingang finden. Ist es doch eine allgemeine Erscheinung, dafs derjenige, welcher sich der Ausbildung einer speciellen Methode widmet, ihr Geltungshereich möglichst umfassend gestalten möchte. Aber es gieht eine Zeit zu titriren und eine Zeit zu elektroanalysiren, eine Zeit zur Löthrohrprobe und eine Zeit zur mikrochemischen Analyse. Es gilt hier eben zu individualisiren und die für jeden Fall sicherste und einfachste Methode zu verwenden. Dafs aber die Fälle für vortheilhafte Verwendung der mikrochemischen Methode weit zahlreicher sind, als dies gemeinhin bekannt ist, geht aus dem vorliegenden Werke unzweifelhaft hervor. Nach der Art seiner Abfassung kann es als Ersatz für die bisher mangelnde Anleitung an den Unterrichtslaboratorien dienen. A. C.

Julius Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage. Lieferung 1. (Leipzig 1900, Wilhelm Engelmann.)

In dem Nebentitel wird dies Werk als ein „Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreiches“ bezeichnet. Die 46 Seiten umfassende Einleitung ermöglicht einen näheren Einblick in die Ausdehnung und Bedeutung der vom Verf. behandelten Disciplin. Er hebt hervor, dafs in der Rohstofflehre, wie er sie hietet, vor allem die naturhistorische Untersuchungsmethode und überhaupt die naturhistorische Betrachtungsweise in den Vordergrund trete. Dadurch solle aber keine Scheidewand zwischen der Rohstofflehre und der Technologie im engeren Sinne aufgerichtet werden. Die Rohstofflehre könne sich keine andere Aufgabe stellen, als die Rohstoffe, welche praktischen Erfahrungen oder theoretischen Erwägungen zufolge nutzbar sind, möglichst genau unterscheiden zu lehren, ihre Herkunft zu ermitteln und ihre Eigenschaften mit thunlichster Rücksichtnahme auf ihre Verwendung darzulegen. Dabei gieht Herr Wiesner der Ueberzeugung Ausdruck, dafs die Wissenschaft den Gewerben mehr nützen könne durch genaue Prüfung der vorhandenen Rohstoffe als durch Auffindung neuer, da durch die Jahrtausende lange Erfahrung aller Völker der Erde das Gewächsreich so gründlich auf seine Nutzbarkeit durchgeprüft sei, dafs der Forschung nur wenig Spielraum zur Entdeckung neuer, verwendbarer Rohstoffe übrig bleibe.

Um die geschilderte Aufgabe der Rohstofflehre des Pflanzenreichs zu lösen, ist es zunächst nöthig, die Abstammung des Rohstoffes zu erforschen, d. h. die Pflanze, die ihn liefert, zu ermitteln. Aber auch seine geographische Herkunft ist in besonderer Weise zu berücksichtigen; dabei handelt es sich sowohl um die natürliche Verbreitung der Pflanze als auch um ihre Verbreitungsfähigkeit und um ihre Kultur. Ferner darf die Gewinnungsweise der Rohstoffe nicht übergangen werden, da dieselbe manche Eigenschaft eines Rohstoffes erklärt. Den wichtigsten Behelf für die Unterscheidung der Rohstoffe bildet die mikroskopisch-botanische Untersuchung derselben, die daher einen hevorzugten Platz in der Lehre von diesen Körpern einnimmt. Indessen erstreckt sich die Anwendbarkeit dieser Untersuchungsmethode nicht viel über die eine Structur besitzenden Pflanzenstoffe hinaus. Für die structurlosen Rohstoffe bieten die chemischen und physikalischen Eigenschaften Anhaltspunkte für die Unterscheidung; oft vermag auch hier die mikroskopische Untersuchung Aufklärung zu geben. Eine technische Rohstofflehre hat aber auch die Statistik und die Hauptsachen der Handelsverhältnisse der Rohstoffe inhetracht zu ziehen, und endlich darf die Geschichte dieser Körper nicht unbeachtet bleiben.

Alle diese Momente hat Verf. in seinem Werke sorgfältig berücksichtigt. Für die Anordnung des Stoffes war nicht das technologische, sondern das naturhistorische Eintheilungsprincip mafsgebend. Es konnten auf diese Weise Rohstoffgruppen gebildet werden, deren Bestandtheile nicht nur eine grofse Zahl von natürlichen Eigenschaften gemeinschaftlich besitzen, sondern sich auch

nach gleichartigen Methodeu charakterisiren lasseu. Die Darstelluug jeder dieser natürlichen Gruppen beginut mit eiuer Eiuleitung, in der auf das Gemeinsame der chemischeu, physikalischen und botanischen Eigenthümlichkeiten ihrer Bestandtheile, auf dereu Abstammung und Entstehung hingewieseu wird. Zuerst werdeu die structurlosen Pflanzenstoffe und darauf die structurbesitzenden abgehandelt.

Die vorliegende erste Lieferung enthält auf 81 Octavseiteu die Gummiarten und sodann deu ersten Theil der Harze (31 Seiten). Eine Anzabl Holzschnitte sind in den Text eingestreut, der chemische Theil des ersten Abschnittes (Gummiarten) ist von Herrn S. Zeisel, der chemische Theil des zweiten Abschnittes (Harze) von Herrn Max Bamberger bearbeitet. F. M.

Carl Uhlig: Die Veränderungeu der Volksdichte im nördlichen Baden 1852—1895. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. XI, 4. Stuttgart 1899, J. Engelhorn.)

Verf. beschäftigt sich in dieser Arbeit mit deu Veränderuugeu der Volksdichte des nördlichen Badens und ihren Gründen unter Betrachtung der einzelnen Gemeiuden und mit Zugruudelegung eines umfangreichen statistischen, besonders auch wirthschafts- und gewerbestatistischen Materials für die Jahre 1852—1895. Der Schwierigkeit, dafs die Gemarkuug eiuer Gemeinde keineswegs immer eine natürliche Einheit darstellt, sondern durch ihre Lage verschiedeuen Landschaftstypen angehören kann, wurde dadurch begegnet, dafs die am Ahhang uud auf der Höhe gelegenen Theile einer auch in der Niederung belegenen Gemeinde vou dieser abgetrennt und zum Berggebiet gezogen wurden. Verf. unterscheidet nämlich iu seinem Arbeitsgebiet, das den ungefähr uördlich der Linie Bretten-Philippsburg liegenden Theil des Grofsherzogthums Baden umfafst, Theile dreier natürlicher Landschaften, der Oberrheiuebene, des Odenwaldes und der schwähisch-fränkischen Stufenlandschaft. Die Eintheilung des behandelteu Gebietes ist demnach: 1. Rheiuebene; 2. Bergstrafsengebiet; 3. Odenwald; 4. Fränkisch-schwäbische Stufenlandschaft. Unter Berücksichtigung der klimatischen und geologischen Verhältuisse ermittelt Verf. zunächst die wirklicheu und natürlicheu Dichteänderungen, gemarkuugsweise und nach kleineren Gebieten. Die dazu gehörige Karte I giebt die procentische Bevölkerungszu- resp. -abnahme wieder. Die uatürliche Dichteänderung giebt die Zahl an, um wie viel Procent die Bevölkerung und ihre Dichte sich veräudert haben würde infolge des Gehurtenüberschusses, weun weder Abwanderung noch Zuzug eingetreten wäre. Das Resultat dieser Tabelle ist, dafs im Westen in der Rheinebene und in den östlich an sie angrenzenden Gemarkungen eine starke und stärkste Zunahme stattgehabt hat. Als Wachsthumscentren erscheineu hier hesonders Mannheim und Heidelherg, daneben Weinheim uud Schwetzingen. Im Odenwald- und Maingebiet zeigte sich die Zunahme hesonders in den dem Neckar resp. dem Maiu nahe gelegenen Gebieten. Daneben erscheinen auch grofse Gebiete abnehmender Dichte. Noch bleiben aher grofse Theile des Landes ohne ausgesprocheneu Charakter in dieser Beziehung; auffallend auch erscheinen isolirte Gebiete von meist kleinen Gemeinden, die sehr stark abnehmen, während ringsum zunehmende Gemeinden liegen. Meist sind es sehr kleine Wohnorte, die die stärkste Abnahme zeigen. Mit der Gröfse der Orte wächst im allgemeinen ihre Neigung zur Zunabme.

Der Hauptfactor der Dichtezunahme ist fast stets der starke Aufschwung der Industrie, des Grofsgewerbes, des Handels und Verkehrs. Die Dichteabnahme erscheint dagegen besonders da, wo allein Landwirthschaft betriehen wird, oder wo das Kleingewerhe vorherrscht, erklärlich aus der Lage der Landwirthschaft und der Zunahme der Maschinen in ihrem Betriebe bei entsprechender Verminderung der menschlichen Arbeitskräfte.

Beigegeben sind der Arbeit drei Karteu iu 1:300000, von denen die erste die Veränderuugen der Volksdichte von 1852—1895 darstellt, die beiden anderen die Volksdichte iu den Jahreu 1852 und 1895 veranschaulichen.

A. Klautzsch.

Alphonse Milne-Edwards †.

Nachruf.

Am 21. April d. J. — fast genau ein Jahrhundert nach der Geburt seiues als Zoologe und Physiologe gleich bedeutenden Vaters, Henri Milne-Edwards — ist Alphonse Milne-Edwards zu Paris verstorben. Ist es schou nicht gerade häufig, dafs Vater und Sohu auf dem gleichen wissenschaftlichen Sondergehiete erfolgreich thätig sind, so gehört der Fall, dafs der Sohu vom Mitarbeiter und Assisteuten seines Vaters zu dessen Amtsnachfolger auf demselbeu akademischen Lehrstuhl wird, in der Geschichte der Wissenschaften zu den Seltenheiten. Aus der langjährigen Arheitsgemeinschaft erklärt es sich leicht, dafs Vater und Sohn zumtheil auch denselhen Thiergruppen ihr specielles Interesse zuwandten. Mit der Klasse der Crustaceen, für deren Kenntnifs der ältere Milne-Edwards — neben zahlreicheu Einzelarbeiten — in seiner „Histoire naturelle des crustacés“ eiu grundlegendes Werk schuf, ist auch des Jüngeren Name dauernd verknüpft, und für mehrere Werke des Vaters hat der Sohn selbständige Beiträge beigesteuert.

Geboren wurde Alphonse Milne-Edwards am 13. October 1835 zu Paris. Wie die Mehrzahl der Zoologen in der ersten Hälfte des Jahrhunderts, so verband auch er mit dem zoologischeu Studium das medicinische. Nach Abschlufs desselben wurde er 1859 Assistent seines Vaters, im Jahre 1865 übernahm er eine Professur an der École de pharmacie, 1876 folgte er seiuem Vater — zunächst als Stellvertreter desselben — in der Professur am Jardin des plantes, wurde ein Jahr darauf, als Nachfolger Gervais', Mitglied des Institut und 1891 Director des zoologischen Museums des Jardiu des plantes.

Lassen seine ersten, in die Zeit von 1859 his 1860 fallenden Arbeiten, welche zumtheil anatomisch-physiologische Gegenstände (Blutkörperchen, Eruährung des Knochengewebes), theils die erst später durch Leuckart, Virchow und Zencker klargelegte Entwickelung der Trichine behandeln, noch den Einflufs seiner medicinischeu Studieu erkenuen, so wandte er sich später rein zoologischen Fragen zu.

Den Ueberblick über seine wichtigeren wissenschaftlicheu Leistuugen mag der Hinweis auf seine zahlreichen, die dekapoden Krebse hetreffenden Arbeiten eröffnen. In eiuer grofsen Anzahl kleinerer Abhandlungen hat er theils ueue Gattungen und Arten aus den verschiedenen Gruppen der Podophthalmen bekannt gemacht, theils unsere Kenntnifs vom anatomischen Bau, deu Verwandtschaftsbeziehungen und den Lebensverhältnissen der höhereu Krebse vermehrt und bereichert. Für die geographische Verbreitung derselhen lieferte er durch die Bearheitung des vou Forschern und Reisenden aus den verschiedensten Regionen der Erde (Capverden, Sansibar, Madagaskar, Maskareneu, Neuseeland, Neu-Caledonien etc.) heimgebrachten, einschlägigen Materials wichtige Beiträge, und auch ihrer paläontologischeu Entwickelung waudte er fortgesetzt sein Interesse zu. Seine „Histoire des crustacés podophtalmes fossiles“ erschien in deu Jahren 1861 his 1865. Aufser den Podophthalmen machte er auch andere Gruppeu der Krustenthiere zum Gegenstande seiner Studien, so z. B. die Limuliden und den Tiefsee-Isopoden Bathyuomus.

Nicht minder werthvoll sind Milue-Edwards' Arbeiten über die Anatomie uud die Verbreitungsgeschichte der Vögel. Eine von der Akademie gestellte Preisaufgabe, welche zur Ergäuzuug der hahnbrechenden Untersuchuugen Cuvier's über fossile Säugethiere eine

eingehende, anatomisch-paläontologische Bearbeitung der Vögel für dringend wünschenswerth erklärte, veranlafste ihn, diesem Gegenstande näher zu treten. Zunächst handelte es sich darum, für die Arbeit eine sichere Grundlage zu gewinnen. Da unter den fossilen Vogelresten namentlich die Knochen der Gliedmafsen häufig sind, während Schädel und Extremitätengürtel seltener gut erhalten sind, so galt es zunächst, durch sorgfältige Vergleichung des Gliedmafsenskelettes aller wichtigeren Vogelfamilien sichere Anhaltspunkte für die Bestimmung der Reste zu ermitteln. Durch Besuch einer Anzahl gröfserer Museen Frankreichs, Englands und Hollands, sowie durch fortgesetzte eigene Nachgrabungen an den ergiebigen Fundorten von Allier, Weifsenau, Sansan, im Loirethal und bei Paris brachte Milne-Edwards ein reiches Material zusammen. Er studirte im ganzen etwa 20000 Knocheureste, unter denen sich etwa 130 bis dahin unbekannte Arten fanden. Der Nachweis nicht nur einer Anzahl völlig ausgestorbener Gruppen, sondern auch solcher Formen, welche jetzt nur noch in entlegenen — nördlichen oder tropischen — Landstrichen vorkommen, in den französischen Tertiär- und Quartärschichten, bestätigte die aus der paläontologischen Entwickelung der Säugethierfaunen gezogenen Schlüsse über die seit der Tertiärzeit erfolgten, klimatischen Aenderungen auf der Erdoberfläche. Die Ergebnisse dieser Studien fafste Milne-Edwards zusammen in dem klassischen, zwei starke Bände umfassenden, durch 200 treffliche Tafeln illustrirten Werke: „Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des oiseaux fossiles de la France“ (1866—72). Neben der Vogelwelt Frankreichs und ihrer Entwickelung war es vor allem die eigenthümliche Vogelfauna der ostafrikanischen Inseln, die sein Interesse erregte. In denselben Jahren, in welchen er sein grofses Vogelwerk bearbeitete, erschienen auch seine „Recherches sur la faune ornithologique éteinte des îles Mascaraignes et de Madagascar“.

Von seinen die Säugethiere betreffenden Arbeiten seien seine Beiträge für das von seinem Vater herausgegebene Werk: „Recherches pour servir à l'histoire naturelle des mammifères“, seine Untersuchungen über die Entwickelung der Lemuren und seine „Recherches anatomiques et paléontologiques sur la faune des chevrotains“ hervorgehoben. Auch bearbeitete er die Vögel und Säugetiere Madagaskars für Grandidier's grofses Reisewerk.

Unter den von Milne-Edwards bearbeiteten, marinen Crustaceen befanden sich mehrfach auch solche aus grofsen Meerestiefen. Dadurch wurde sein Interesse den Lebensverhältnissen der Tiefseethiere überhaupt zugeführt, zu deren Erforschung er gleichfalls in hervorragender Weise mitgewirkt hat. Gleich in die Anfangsjahre seiner selbständigen wissenschaftlichen Thätigkeit fällt ein Fund von gröfster Wichtigkeit für die Frage nach den Bedingungen des Thierlebens im Meere. Bis dahin hatte die durch Edward Forbes vertretene Anschauung, dafs unterhalb einer Tiefe von etwa 600 m ein Thierleben im Meere unmöglich sei, allgemeine Geltung gehabt. Vereinzelte, dieser Lehre scheinbar widersprechende Funde hatten, da die Tiefe, aus welcher die betreffenden Organismen stammten, sich nicht mit absoluter Sicherheit nachweisen liefs, die durch die Autorität des um die Meeresdurchforschung so hoch verdienten Forbes gestützte, herrschende Meinung nicht zu erschüttern vermocht. Nun war in der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre das erste telegraphische Kabel zwischen Sardinien und Tunis gelegt worden. Einer nothwendigen Reparatur wegen mufste dasselbe im Jahre 1860 wieder heraufgeholt werden, und bei dieser Gelegenheit fand es sich, dafs auf Stücken des Kabels, deren Versenkung in eine Tiefe von mehr als 2000 m mit Sicherheit feststand, verschiedene Korallen und Mollusken festsafsen, deren Befestigungsweise auf das deutlichste erkennen liefs, dafs sie längere Zeit dort festgesessen und sich bei ihrem Wachsthum der Form ihrer Unterlage angeschmiegt hatten. Milne-Edwards, dem die Thiere zu näherer Bestimmung überlassen worden waren, berichtete über diesen wichtigen Fund 1861 in den Annales des sciences naturelles.

Zwar war nun immerhin noch der Einwand möglich, dafs die relativ hohe Wärme, welche auch in den grofsen Tiefen des Mittelmeeres herrscht, hier andere Lebensbedingungen hervorrufen möge, als sie im offenen Ocean herrschen. Als jedoch Sars lebende Thiere unterhalb der von Forbes als „zero of animal life“ betrachteten Tiefe in den nordischen Meeren auffand, als wenige Jahre darauf Thomson und Carpenter auf der denkwürdigen „Lightning“-Expedition im Golf von Biscaya lebende Thiere in Tiefen von mehr als 4000 m nachwiesen, als dann die berühmte „Challenger“-Expedition die auf der „Lightning“ gemachten Beobachtungen in vollstem Umfange bestätigten, als die amerikanischen Expeditionen der „Tuscarora“ und des „Blake“ neues reiches Material an Tiefseetbieren zu Tage förderten, da erschien es Milne-Edwards nothwendig, auch die französische Regierung für die biologische Durchforschung der Tiefsee zu interessiren. Seine Bemühungen hatten den Erfolg, dafs ihm ein Schiff, der „Travailleur“, zur Verfügung gestellt wurde, auf welchem er in den Jahren 1880 bis 1883 drei Fahrten in den Golf von Biscaya, in den Atlantischen Ocean bis zu den Canarischen Inseln und durch die Strafse von Gibraltar ins Mittelmeer hinein unternahm. Eine vierte Expedition an Bord des „Talisman“ führte ihn bis zu den Capverden und Azoren. Von den unter seiner Direction veröffentlichten wissenschaftlichen Ergebnissen der Expedition sind bisher die die Fische, Brachiopoden, Echinodermen und Mollusken behandelnden Lieferungen erschienen. Die Bearbeitung der Crustaceen, welche Milne-Edwards sich selbst vorbehalten hatte, ist leider nicht fertig geworden.

Aufser seinen eigenen wissenschaftlichen Untersuchungen veröffentlichte Milne-Edwards noch mehrere, das Gesammtgebiet der Zoologie darstellende Handbücher, so die „Introduction à la zoologie générale“ und die „Eléments de l'histoire naturelle des animaux“. Noch ehe er selbst in die Lage kam, als Leiter wissenschaftlicher Expeditionen sich zu bewähren, hatte er in seinen „Instructions sommaires pour les voyageurs qui, sans être naturalistes, voudraient contribuer à l'avancement des sciences naturelles“ allen für die Vermehrung der Naturerkenntnifs sich interessirenden Reisenden geeignete Fingerzeige gegeben. Erwähnt sei zum Schlusse noch, dafs Milne-Edwards auch als Redacteur bezw. Mitredacteur zweier viel gelesener wissenschaftlicher Zeitschriften, der „Annales des sciences naturelles“ und der „Annales des sciences géologiques“ sich um die Wissenschaft verdient gemacht hat.

R. v. Haustein.

Vermischtes.

Nachdem durch die Untersuchungen von Pettersson (Rdsch. 1897, XII, 29) und Meinardus (Rdsch. 1897, XII, 105) nachgewiesen war, dafs die Schwankungen im Verlaufe des Golfstromes in dem Norwegischen Meere die Temperatur der Luft in Europa beeinflusse und für längere Zeit vorhersagen lasse, hat Herr Emil Lesshaft den Einfluss der Wärmeschwankungen des Norwegischen Meeres auf die Luftcirculation in Europa näher untersucht. Als Material verwendete er die wissenschaftlichen Publicationen über die Cyklone, welche in den Jahren 1872 bis 1891 im Wintervierteljahr Westeuropa und Rufsland heimgesucht haben. Unter den Cyklonenbahnen sind von Rykatscheff verschiedene Typen unterschieden worden, welche Herr Lesshaft in zwei verschiedene Gruppen ordnet, von denen die eine die Typen umfafst, welche nach SE fortschreiten, die zweite die nach NE vorrückenden. Für

beide Gruppen sind die Häufigkeit und Dauer der Cyklonen, sowie ihre Procentverhältnisse in den einzelnen Jahren ermittelt und die sich ergehenden Schwankuugeu mit den Temperaturschwankungen im norwegischen Meere verglichen. Beide Gruppen zeigten nun eine zweijährige Periodicität, und die Maxima der einen Gruppe fielen mit den Minima der anderen zusammen. Die Beziehungen zu den Wärmeschwankungen des Meeres gestalteten sich im allgemeinen wie folgt: In den paaren Wintern (mit Ausnahme des Winters 1885/86 und 1887/88), wo die Temperatur des Meeres steigt, ist der allgemeine Gang der Luftcirculation so heschaffen, dafs den Vorrang die uach SE aus dem Norwegischen und Polarmeere vorschreitenden Cyklone erhalten. In unpaaren Wintern, wo (mit Ausnahme von 1886/87) die Meerestemperatur fällt, wird der allgemeine Gang der Luftcirculation in der Weise verändert, dafs den Vorrang die nach NE aus mehr südlich gelegen Regionen vorschreitenden Cyklonen erhalten. Für diese Beziehungen, wie für die zweijährige Periode versucht Herr Lesshaft eine Erklärung zu geben, wegen deren auf das Original verwiesen sei. Bemerkt mag jedoch werden, dafs Verf. nicht glaubt, eine feststehende Gesetzmäfsigkeit gefunden, sondern nur eine Tendenz aufgedeckt zu habeu, die weiter verfolgt werden müsse. (Meteorolog. Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 539.)

Bei der Untersuchung der Absorption der Radiumstrahlen durch verschiedene Schirme hatte sich herausgestellt, dafs dieselhe auch von dem Ahstande der Schirme von der Strahlungsquelle ahhängig sei. Diese von verschiedeneu Seiten gemachte Beobachtung hätte man zunächst in der Weise erklären können, dafs man annahm, hinter dem Schirm habe mau neue Strahlen vor sich, sei es, dafs die einfallenden Strahlen bei ihrem Durchgang durch den Schirm eine geringere Geschwindigkeit angenommen, sei es, dafs es überhaupt secundäre Strahleu sind, nach Art der von Sagnac nachgewiesenen, secundären Röntgenstrahlen, welche von den Körpern ausgehen, die von den Primärstrahlen getroffen werden. Herr Becquerel hatte zwar durch Versuche mit Abständen, die etwa 1 cm uicht übertrafen, gezeigt, dafs die Erscheinungen von der Quelle und nicht von dem Schirme herrühren können; aber Villard sowohl wie Dorn traten entschieden für die Existenz von secundären, umgewandelten Strahlen ein (Dorn hält namentlich die ablenkbaren Strahlen für umgewandelte). Herr Henri Becquerel hat nun eiue Reihe von Versuchen ausgeführt zur Eutscheidung der Frage, ob die Radiumstrahlen unverändert durch die Körper hindurchgehen können. Wir müssen es uns versagen, auf diese complicirten und sehr delicaten Versuche einzugehen, und begnügen uns, unter Hinweis auf die Originalmittheilung, mit dem Ergebnifs, dafs ein Durchgang von Strahlen durch die verschiedenen Schirme sich erweisen liefs, und dafs mehrere Erscheinungen hei diesen Versuchen dafür sprecheu würden, dafs die Strahlung nach dem Durchgang durch die Körper eine geringere Geschwindigkeit annehme. Beim Durchgang der Radiumstrahlen durch die Luft ist freilich eine solche Aenderung der Geschwindigkeit nicht zu hemerken, und in der That konnte Herr Becquerel auch noch direct zeigen, dafs beim Durchgang durch sehr dünnes Aluminiumblatt oder durch schwarzes Papier die Strahlen ihre Geschwindigkeiten und Ladungen unverändert hehalten. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 979.)

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen im Erdpech und an Drähten, welche in Erdpech gehettet sind, hat Herr C. Gutton in folgender Weise hestimmt: In der Brennlinie eines parabolischen Zinkspiegels befand sich ein Hertzscher Erreger, von dem die elektrischen Wellen zu einem zweiten, in einiger Entfernung aufgestellten Spiegel gelangten, von dessen Brennlinie sie mittels zweier Drähte weitergeführt wurden; von der Brennlinie des ersten Spiegels ging ehenfalls ein Drahtpaar aus, das mit dem zweiten, nach Zurücklegung einer gleichen Strecke zusammentraf. Hier waren die Drähte durch einen Cohärer verschiebbar überbrückt; ferner war das eine Drahtpaar gekreuzt, so dafs die elektromagnetischen Wellen sich nach dem Durchlaufen gleicher Wege an der Brücke aufhoben und auf den Cohärer nicht wirkten, wenn die Geschwindigkeit auf beiden Wegen (einerseits die Luftstrecke und das eine Drahtpaar, andererseits das andere Drahtpaar) die gleiche war. Nachdem der Cohärer an der verschiebbaren Brücke auf Nullwirkung eingestellt worden, während der Apparat nur von Luft umgeben war, wurde zwischen die heiden Spiegel ein Pechklotz von hestimmter Gröfse gestellt, das von dem ersten Spiegel abgehende Drahtpaar in einen gleichen Klotz aus Pech versenkt und der Versuch wiederholt, indem nun die Wellen auf der einen Seite durch den Pechklotz, auf der anderen durch eine in Pech gehüllte Drahtstrecke gehen mufsten. Die Nullstellung der Cohärerbrücke war his auf 1 cm die gleiche wie bei dem Versuch in Luft. Dieses Ergehnifs wurde sowohl mit Wellen von 14 cm als mit solchen von 30 cm Länge erzielt. Man darf daher schliefsen, dafs im Pech die elektromagnetischen Wellen sich mit derselhen Geschwindigkeit wie in der Luft fortpflanzen, ob sie mittels Drähte oder ohne Drähte hindurchgeleitet werden. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 894.)

Mit mehreren aus List (Hannover) bezogenen Prohen von radioactivem Bariumhromür hat jüngst Herr Gustave le Bon einige Versuche über Phosphorescenz angestellt, welche einen grofsen Einflufs der Temperatur ergaben. Drei Probestücke zeigteu starkes Leuchten, ohne dem Licht ausgesetzt gewesen zu sein, ein viertes phosphorescirte zwar nicht im Dunkeln, wohl aher, wenn es auf eine his 200° erwärmte Metallplatte gebracht wurde. Wenn man die drei selbstleuchtenden Stücke auf die gleiche Temperatur erhitzte, erlosch ihre Phosphorescenz in einigen Secunden und erschien erst wieder heim Abkühlen. Dieses Erlöschen durch Erwärmen und Leuchtendwerden durch Abkühlen konnte beliehig oft wiederholt werden. Das vierte gewöhnlich nicht phosphorescirende Stück, das erst bei 200° aufleuchtete, erlosch gleichfalls bei dieser Temperatur sehr schnell, wurde aber durch Abkühlen nicht selbst leuchtend. Herr le Bon glaubt diese Wirkung der Temperatur (die, wie Herr Curie in einer spätereu Bemerkung zu dieser Mittheilung hervorhebt, bereits von mehreren anderen Beohachtern heschrieben worden) als Beweis für die Existenz chemischer Vorgänge deuten zu dürfen und findet für diese Auffassung eine Stütze in der Thatsache, dafs alle radioactiven Körper durch Feuchtigkeit ihre Phosphorescenz verlieren und sie beim Calcinireu wieder erhalten. — Herr le Bon fiudet, dafs andere phosphorescirende Körper sich ähnlich verhalten wie die radioactiven Suhstanzen, und heschreiht den analogen Einflufs der Temperatur auf die Phosphorescenz des Chininsulfats, das bei der Hydrathildung und -spaltung leuchtet, und welches ebenso, wie die radioactiven Körper, die gewöhnliche Luft leitend machen kann. Zwischen den unter Einwirkung des Lichtes und den ohne Belichtung phosphorescirenden Körpern glauht Herr le Bon einen principiellen Gegensatz nicht annehmen zu sollen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 891.)

In dem „Kesslerloch“ bei Thayngen, zwei Stunden von Schaffhausen entfernt, war vor 25 Jahren ein Fund gemacht, der grofses Aufsehen hervorgerufen; man hatte daselhst eine vorhistorische Niederlassung von Menschen ausgegraben, dereu Reste Zeichnungen und Skulpturen enthielten, welche für den Kunstsinn und die Kunstfertigkeit jener nur mit den primitivsten Hülfsmitteln der Steinzeit ausgerüsteten Troglodyten beredtes Zeugnifs ablegten. Herr J. Nüesch, der Erforscher

der herühmten Niederlassung am Schweizersbild, hatte sich bei wiederholten Besuchen des Kesslerlocbs davon überzeugt, dafs diese Höhle noch nicht in allen Theilen genügend erforscht sei, und hat im Verlaufe des letzten Sommers und Herbstes Nachgrabungeu ausführen können, die von reichen Erfolgen begleitet waren. Zunächst wurde eine ganze, grofse Serie der schönsten, sorgfältig hearbeiteteu Feuerstein-Instrumente (Messer, Sägen, Bohrer, Scbaber u. s. w.) zu Tage gefördert, die durch vielfachen Gebrauch stark ahgenutzt waren. Sodann fand er eine grofse Zahl eigeutlicher Artefacte, meist aus Knocben und Geweih des Renthiers und aus Röhrenknochen des Alpenbasen, vereinzelt auch aus fossilem Elfenbein hergestellt; einige von den Artefacten sind mit Strichornameuten verziert. Thierzeichnungen wurden bei den neuen Ausgrahungen nicht gefunden, hingegen hefindet sicb auf einer hröckeligen Geweihstange das Gesicht eines Menschen gezeichnet. Aufser diesen, eine hohe Kulturstufe des Menschen der Renthierzeit hekundenden Artefacten fand Herr Nüesch in einem vor der Grotte befindlichen Schuttkegel zwei grofse Backenzähne des Mammuths und Knochen vou ausgewachsenen Individuen dieses Thieres; in der Tiefe von 3 m unter der Oherfläche wurde in demselhen Schuttkegel eine grofse Feuerstätte mit Asche und Kohle aufgedeckt, um welche zerstreut eine Menge angehrannter und calcinirter Knochen von jungen und alten Individuen des Mammuths umherlagen. „Der Renthierjäger des Kesslerloches war demnach auch ein Mammuthjäger.“ (Correspondenzblatt der deutsch. anthropol. Gesellsch. 1899, S. 142.)

Auch in diesem Jahre sollen in Jena Ferienkurse abgehalten werdeu, und zwar von Montag, den 6. August ab.

Die Kurse zerfallen in verschiedene Ahtheilungen, sowohl dem Inhalt wie der Dauer nach. Wir hehen aus ihnen hervor die allgemeinen Kurse für Herren und Damen, in denen unter anderen Botanik, Geologie, Physiologie vorgetragen werden; uud die besonderen Fortbildungskurse für Lehrer der Naturwissenschaften an höheren Schuleu und Lehrerbildungsanstalten über Astronomie, Botanik, Geologie, Mineralogie, Physik, Zoologie. Die Eröffnung der Kurse findet Sonntag, den 5. August abends 8½ Uhr im Burgkeller statt. Programme, die alles Nähere enthalten, werden versendet durch das Secretariat, Frau Dr. Schnetger, Gartenstrasse 2, Jena.

Die American Academy of Arts and Sciences hat die Rumford-Medaille dem Prof. Carl Barus von der Brown University verliehen für seine verschiedeneu Uutersuchungen über die Wärme.

Ernannt: Assisteut Prof. Dr. Deichmüller am mineralogischen Museum in Dresden zum Custos; — Docent Storch zum aufserordentlichen Professor der physikalischen Chemie an der deutschen technischen Hochschule in Prag; — Assistent Prof. Dr. Karl Mönnichmeyer an der Universitäts-Steruwarte zu Bonn zum Observator; — Prof. Dr. K. F. Auwers zum etatmäfsigeu aufserordentlichen Professor für organische Chemie an der Universität Heidelberg; — Dr. Charles W. Green zum Professor der Physiologie an der Universität von Missouri.

Habilitirt: Dr. Siedlecki für Zoologie an der Universität Lemberg; — Privatdocent Pawek in Leohen für Elektrochemie an der technischen Hocbschule in Wien.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Monsunia von O. Warburg I. (Leipzig 1900, W. Engelmann). — Genera Siphouogamarum ab Dr. C. G. Dalla Torre et Dr. H. Harms Fasc. 1 (Leipzig 1900, Engelmann). — Lehrbuch der technischen Mikroskopie von Prof. Dr. F. F. Hanausek Lief. 1 (Stuttgart 1900, Enke). — Conspectus Florae Graecae ab E. de Halay Vol. I, F. 1 (Leipzig 1900, Engelmann). — Ernst Haeckel. Ein Lehenshild von Wilhelm Bölsche (Dresden 1900, Reissner). — Die Entwickelung der Chemie im 19. Jahrhundert von Prof. Dr. Felix B. Ahrens (Stuttgart 1900, Enke). — Chemisches Hülfsbuch von Dr. Jovan P. Panaotović (Berlin 1900, Ferd. Dümmler). — The Journal of tbe College of Science, Imp. University of Tokyo, Vol. XI, P. IV (1899). — J. D. van der Waals von Prvtd. Dr. J. J. van Laar (Leipzig 1900, J. A. Barth). — Beiträge zur Physiologie. Festschrift für Adolf Fick zum 70. Geburtstag (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Aus Jac. Berzelius' und Gustav Magnus' Briefwechsel von Edvard Hjelt (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1898. 3. Abth. v. Richard Assmann (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lieff. 193, 194 (Leigzig, Engelmann). — Untersuchungen über Mikrostructuren des erstarrten Schwefels von Prof. O. Bütschli (Leipzig 1900, W. Engelmann). — Die Slowinzen und Lebakaschuben von Dr. F. Tezner (Berlin 1899, Felber). — Schulflora für die österreichischen Sudeten und Alpenländer von Prof. Dr. Karl Fritsch (Wien 1900, Gerold's Sohn). — Le Mois scientifique II, Nr. 3 (Paris 1900). — Das Fremdwortübel vou A. Hausding (Berlin 1898, Ernst & Sohn). — Archives des sciences physiques et naturelles 1900, IX 2 (Genève). — Mittheilungen der Erdbebenwarte an der kaiserl. königl. Staats-Oberrealschule in Laihach Nr. 2. — Ergebnisse der internationalen Ballonfahrten von H. Hergesell (S.-A.). — Ueber die Eigenschaften der Becquerelstrahlen von J. Elster (S.-A.). — Do the reactions of the lower animals against injury indicate pain seusations? by the late Prof. W. W. Norman (S.-A.). — The effects of ions upon the aggregation of flagellated infusoria hy Walter E. Carrey (Dissertation. Chicago). — A contribution to the comparative physiology of compensatory motions by E. P. Lyon (S.-A.). — On the different effect of ions upon myogenic aud neurogenic rhythmical contractions and upon emhryonic and muscular tissue hy Jacques Loeb (S.-A.). — On ionproteid compounds and their role iu the mechanics of life phenomena. I. The poisonous character of a pure NaCl solutiou by Jacques Loeb (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Spectralaufnahmen des Sterns ε Leonis, von W. S. Adams am 40zöll. Yerkesrefractor vom 11. Febr. bis 9. April 1900 erhalten, lassen rasche Stellungsänderungen der Spectrallinieu erkennen, ein Beweis für veränderliche Bewegung des Sterns längs der Sehrichtung. Die Geschwindigkeiten wechselten zwischen + 10,4 und — 12,9 km; es ist eine Periode von 2¼ Tagen angedeutet.

Kürzlich hat auch A. Belopolsky die Resultate seiner Pulkowaer Spectralaufnahmen des Polarsterns veröffentlicht, an dem Campbell eine Veränderlicbkeit der Bewegung längs der Gesichtslinie mit viertägiger Periode entdeckt hatte. Frost auf der Yerkes-Sternwarte bestätigte diese Bewegung, die allerdings uur kleine Differenzen der Geschwindigkeit zwischeu — 8 und — 14 km erzeugt. Bei Belopolsky sind die Unterschiede noch geringer, indessen doch gröfser als die Beobachtungsfehler. Die mittlere Geschwindigkeit des Polarsterns war danach zu Anfang 1900 gleich — 10 km, während sie in Potsdam im Jahre 1888 gleich — 26 km gefunden worden war. Campbells Bestimmungen von 1896 lieferten den Betrag — 20 km, jene von 1899 nur — 11 km (ähulich ist auch der von Newall 1899 erhaltene Betrag). Vielleicht liegt noch eine zweite Bewegung des Polarsterns mit mehrjähriger Periode vor. Dann würde die Bahnlage des engen Systems (von vier Tagen Umlaufszeit) für uns veränderlich sein können, so dafs zu verschiedenen Zeiten verschiedene Schwankungen der Linien auftreten würden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 16. Juni 1900. Nr. 24.

H. Hergesell: Ergebnisse der internationalen Ballonfahrten II., III., IV. (Meteorologische Zeitschrift. 1900, Bd. XVII, S. 1.)

Nachdem Verf. als erstes Ergebnifs der in den letzten Jahren zum Studium der Meteorologie der höheren Luftschichten ausgeführteu, interuationalen Ballonfahrteu die Beobacbtungen im Strafsburger Fesselballon vom Juni 1898 geschildert (Rdsch. 1899, XIV, 319), giebt er uun im weiteren Verfolge dieser Studie zunächst einen Abrifs seiner neuen Untersuchungen zur Bestimmung der Geuauigkeit von Temperaturmessungeu bei Ballonfahrteu.

Die Aufgahe, selbstregistrireude Thermometer zu coustruireu, die sehr empfindlich siud und einen möglichst kleinen Trägheitscoëfficienten besitzen, so dafs sie die Lufttemperatur fast momentan annehmen und aufzeichnen, hat Herr Hergesell durch Verwendung der „Lamellenthermometer“ gelöst. Dieselben besteheu aus einer dünnen (weniger als $^1/_{10}$ mm) Lamelle von Neusilberblech als wärmeempfindlichem Körper, welche in einen Bock aus Guillaumeschen (durch Wärme uur wenig ausdehnbaren) Nickelstahl gespannt ist und ihre Ausdehnung auf ein Hebelsystem überträgt, das sie 200 mal vergröfsert; durch eine Schreibfeder wird die Längeuänderung auf einem Cylinder aufgezeichnet, welcher sich in nahezu zwei Stundeu um seine Axe dreht. Die Lamelle nahm bei plötzlichen Wärmeäuderungen die Temperatur der umgebeuden Luft so schnell an, dafs die Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders zu gering war, um den Trägheitscoëfficienten des neuen Thermometers mit Sicherheit feststellen zu können.

Die Leistuug des neuen Thermometers ist im Laboratorium uud hei einer Reihe von bemannten uud unbemaunteu Luftballoufahrten eingehend untersucht und sowohl mit dem Bourdonscheu Thermometer wie mit dem Assmannschen Psycbrometer verglichen wordeu. Im hesonderen wurde der Einflufs der Veutilation und der Condeusation von Feuchtigkeit auf die Angaben des Lamellenthermometers untersucht. Hierbei stellte sich heraus, dafs letzteres die wahre Temperatur giebt, wenn es so gut ventilirt wird, dafs jeglicher Strahlungseinflufs ausgeschlossen ist. Diese Bediugung ist jedoch selbst beim Aufstieg des Ballons nicht vollkommen erfüllt, wie Verf. vermuthet, weil die höher temperirten Theile der Ballonausrüstung eine Strahlung bewirken. Beim Abstieg hingegen sind die Bedingungen derartig, dafs ein normales Functioniren des Thermometers ganz ausgeschlosseu ist, da in vieleu Fällen ein deutlicher Beschlag von Wasser am Thermometerkörper sich ansetzt. Sind also die bisher hei den unbemauuteu Fahrten verwandten Registrirthermometer gegen die Sonnenstrahluug geschützt, so geben sie während des Aufstiegs die Temperatur mit ziemlicher Genauigkeit an; doch müssen selbst dann noch zwei Correctionen angebracht werden: die eine wegen der Strahlung der Ballonausrüstung beträgt im Maximum für das Lamellenthermometer — 1,5° und für das Bourdon-Tbermometer — 2,5°; die zweite wegen der Trägheit des Instrumentes ist beim Lamellenthermometer so klein, dafs sie vernachlässigt werden kann.

Nach den bei dieser Voruntersuchung gewonnenen Grundsätzen ist nun das Beobachtungsmaterial von 32 Ballonfahrten bearbeitet worden uud die Temperaturvertheilung in Höhenschichten von 500 zu 500 m in einer Tabelle wiedergegeben. Die Fahrten waren in den verschiedensten Jahreszeiten und von verschiedenen Stellen des Continents ausgeführt; in den Fälleu, in deneu die Fahrten nicht die Höhe von 10 000 m erreicht hatten, wurdeu die Temperatureu bis zu diesen Höbeu extrapolirt. Die Tabelle zeigt nuu sofort, dafs die Atmosphäre in allen Niveaus bis zu 10 000 m hinauf einer äufserst wechselnden Temperirung unterworfen ist. Im einzelueu ergaben sich folgende Thatsacben:

In der Höhe von 5000 m betrug in dem Zeitraum vou October 1895 bis October 1899 die höchste Temperatur — 6° (Paris, Strafsburg, Berlin im Juni und October), die tiefste Temperatur — 45° (in Petershurg am 24. März 1899); wir haben also hier eiue Temperaturschwankung von 39°. In 7000 m Höhe hetrug die höchste beobachtete Temperatur — 17,5° (Petersburg im October 1899), die tiefste — 59°, die absolute Schwankung 41,5°. In 10 000 m Höhe endlich ergab sich die Maximaltemperatur — 36° (Paris, Petersburg), die Minimaltemperatur — 83° (Strafsburg im Mai 1897), so dafs für diese Meereshöhe sogar eine Temperaturschwankung von 47° herauskommt. Die Atmosphäre zeigt demnach in allen Höhenlagen bis zu 10 000 m Temperaturschwankungen, welche in den drei Jahren in sämmtlichen Niveaus den Betrag von 40° erreicht oder überschritten haben. Von einer Abnahme der Gröfse der Veränderlichkeit mit der Höhe findet man in den Zahlen keine Spur, sie scheinen eber das Gegentheil anzudeuten. Eine Ab-

hängigkeit von den Jahreszeiten machte sich in keiner Weise geltend (vgl. jedoch die Beobachtungen des Herrn Teisserenc de Bort, Rdsch. 1899, XIV, 532), vielmehr eine Beziehung zu der gerade herrschenden Wetterlage.

Weiter aber lehren die Werthe, welche bei den internationalen Simultanfahrten beobachtet sind, dafs die Beweglichkeit, welche die Temperatur in allen Höhenschichten in zeitlicher Beziehung besitzt, auch in örtlicher Hinsicht existirt. Zur selben Stunde können auch in den höchsten, erreichten Schichten, nur einige 100 km von einander entfernt, Temperaturen vorhanden sein, die sich um mehr als 30° bis 40° von einander unterscheiden. So herrschte beispielsweise am 13. Mai 1897 in der Höhe von 5000 m über Strafsburg die Temperatur — 34°, über Berlin — 40° und über Petersburg — 9°, im Westen also gegen 30° niedrigere Temperatur als im Nordosten des Continents.

Endlich läfst die Tabelle noch eine weitere Thatsache deutlich hervortreten: Betrachtet man die verticalen Temperaturgradienten, so sieht man, dafs dieselben mit zunehmender Höhe fast ständig zunehmen, eine Thatsache, die bereits von Assmann hervorgehoben wurde. Man erkennt aber des weiteren, dafs ebenso wie die Temperatur auch die Gradienten regionale Verschiedenheiten zeigen. Bei den Simultanfahrten herrschen vielfach an den verschiedenen Aufstiegsstationen, entsprechend den verschiedenen meteorologischen Verhältnissen, durchaus abweichende Temperaturgefälle im verticalen Sinne.

Der Erklärung dieser Temperaturgegensätze durch ein eingehendes Studium der bei jeder Simultanfahrt herrschenden Wetterlage ist die zweite Hälfte der vorliegenden Abhandlung gewidmet.

In erster Reihe wird die internationale Fahrt am 13. Mai 1897 behandelt, an welchem Tage von Paris, Strafsburg, Berlin und Petersburg Ballonfahrten unternommen wurden; von Paris und Berlin stiegen Registrirballons auf, von Strafsburg und Petersburg bemannte Ballons und Ballonsonden (im Pariser Ballon versagten die Registrirungen). Die Temperaturen in 5000 m Höhe sind oben bereits angegeben; in 7000 m zeigte sich über Strafsburg — 54°, über Berlin — 56° und über Petersburg — 22°; und in 10000 m waren die Temperaturen — 79°, — 83°, — 42°. Die Temperaturdifferenz Strafsburg-Petersburg betrug am Meeresniveau — 12°, in 5000 m Höhe — 25°, in 7000 m — 32° und in 10000 m — 37°. Die verticalen Temperaturgradienten von 0 — 5000 m waren über Strafsburg 7,4° für 1000 m, über Berlin 8,4° und über Petersburg 4,8°. Es lassen sich nun aus diesen Daten die Isogradienten für verschiedene Höhen und aus diesen die Druckvertheilung in den verschiedenen Schichten, sowie die Lufthewegungen ableiten. Verf. gelangte bei dieser Untersuchung zu nachstehendem Bilde von der Wetterlage in den höheren Schichten der Atmosphäre:

Am 13. Mai befand sich über Europa in westöstlicher Richtung von den Westküsten bis tief nach Rufsland, von Norden nach Süden, von Skandinavien bis jenseits der Alpen sich erstreckend, ein mächtiger Luftwirbel, der mindestens im Niveau von 10000 m begann, wahrscheinlich aber viel höheren Ursprungs war und mit abnehmender Intensität bis nahe an die Erdoberfläche reichte. In dieser Cyklone waren die Luftmassen entsprechend dem barischen Windgesetz bis zu den höchsten Höhen in Bewegung, und zwar derart, dafs die Strombahnen fast genau den Isobaren der höheren Niveaus folgten. Es fluthete deswegen über dem Westen des Continents ein kalter Polarstrom und über dem östlichen Theile desselben ein warmer, von Süden kommender Aequatorialstrom; beide Luftströmungen verursachten bedeutende Temperaturdifferenzen bis zu den höchsten Schichten der Atmosphäre; auf der Erdoberfläche entstand auf der Westseite und im Centrum des Wirbels auf diese Weise an vielen Stellen die Erscheinung der Maifröste.

Des weiteren discutirt der Verf. die 7. internationale Fahrt am 24. März 1899, an welcher sich die Stationen Paris, Strafsburg, Berlin, Wien und Petersburg betheiligt haben. Auch bei dieser Fahrt zeigten die Temperaturen in den oberen Schichten bedeutende Verschiedenheiten, insbesondere erwies sich die Luftsäule über Petersburg relativ kalt, während die im Südosten über Wien einen grofsen Wärmeüberschufs ergab. Aus der Discussion der Beobachtungsdaten gelangt Herr Hergesell zu folgendem Ergebnifs: Am 24. März 1899 lagerte, wenn man von den unteren, bis 2000 m reichenden Schichten absieht, ein ausgedehnter Luftwirbel von länglicher Gestalt über ganz Europa. Die Axe desselben lief von Spanien in der Richtung nach Finnland, wo die tiefsten Stände ermittelt wurden. Auch in dieser Cyklone nahmen die Gradienten mit wachsender Höhe zu und erfolgten die Lufthewegungen nahezu parallel der Richtung der Isobaren. Die in den höheren Schichten vorhandene Temperaturvertheilung erklärt sich wiederum ungezwungen durch die Windbahnen des Wirbels. Im Südosten und Osten des Continents führte eine südliche Luftströmung warme Luft herbei, die an dieser Stelle die Isothermen und Isobaren nahe an einander drängte. Dieser Wirbel ist noch nicht zur Hälfte auf der beigegebenen Karte enthalten und erstreckte sich wahrscheinlich weit in die polaren Gegenden und in den asiatischen Continent hinein.

Die dritte näher untersuchte, 8. internationale Fahrt vom 3. October 1899, an welcher sich Paris, Strafsburg, München, Berlin, Wien und Petersburg betheiligten, führte zu folgendem Ergebnifs: Ein gewaltiger Luftwirbel von noch gröfserer Ausdehnung wie bei den früheren Fahrten bedeckte den Continent. Die Isobaren besafsen wiederum ellipsoidische Gestalt mit von Norden nach Süden gerichteter Axe. Die Intensität der Gradienten nahm ebenfalls, wenn auch schwächer, mit zunehmender Höhe zu. Am stärksten war der Gradient auf der östlichen Seite des Wirbels, weniger stark in den nach Süden gerichteten Theilen. Die Lufthewegung erfolgte wiederum in der Richtung der Isobaren, wie der Flug der verschiedenen Ballons deutlich erkennen läfst.

Die geschilderten drei internationalen Fahrten führen demgemäfs sämmtlich zu demselben meteorologischen Phänomen:

„Jedesmal flogen die Ballons in einem ausgedehnten Luftwirbel von bedeutender verticaler Mächtigkeit, dessen Intensität um so gröfser wird, je höhere Schichten wir in demselben betrachten. Bei der Abschätzung der Gradienten ist zu bedenken, dafs dieselben nicht nur proportional der Luftdruckdifferenz, sondern im umgekehrten Verhältnifs zur Dichte der Luft zu setzen sind, so dafs in einer Höhe von 5000 m derselben Luftdruckdifferenz etwa der doppelte Gradient entspricht. Die Temperaturvertheilung war in diesen Cyklonen stets so beschaffen, dafs die tiefsten Temperaturen sich bei allen Schichten in der Nähe der verticalen Axe des Luftwirbels vorfanden. Wir haben also in allen drei Fällen Luftwirbel mit ausgesprochen kaltem Centrum vor uns.

Die Temperaturen nahmen in der Richtung der Gradienten auf allen Seiten der Wirbel zu, am schnellsten jedoch stets auf der Ostseite. Am einfachsten sind diese Temperaturverhältnisse durch polare und äquatoriale Strömungen zu erklären, die auf der Rückseite die kalte Luft der nördlichen Breiten nach Süden führten, während auf der Vorderseite der südliche Strom warme Luft in hohe Breiten brachte.

Interessant ist es, die Temperaturverhältnisse der einzelnen Luftwirbel zu betrachten.

Am wärmsten sind die Luftmengen der Cyklone am 3. October 1899, wo auch in 10000 m Höhe — 70° nirgends überschritten wurden. Weit tiefere Temperaturen lieferten die beiden anderen Fahrten. Am 13. Mai 1897 flutheten über Deutschland in 10000 m Höhe Luftmassen, deren Temperatur unter — 80° gesunken war, und am 24. März 1899 kühlte sich die Atmosphäre über Finnland in derselben Höhenschichte sogar auf — 90° ab. Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man dieses Verhalten der Temperatur auf die mit den Jahreszeiten wechselnde Temperirung der polaren Luftmassen zurückführt.

Die Frühjahrsauffahrten fanden in den mittleren und höchsten Höhen der Atmosphäre auf den Rückseiten und dem Centrum der Luftwirbel noch die eisige, durch keine Sonnenstrahlung und Convectionsströme erwärmte Luft des Polarwinters vor, während die Ballonfahrt im October auch in den höchsten Höhen noch die directen oder indirecten Einwirkungen des hohen Sommerstandes der Sonne verzeichnen konnte.

Mit dieser Erklärung nähern wir uns bereits einer Auffassung, die schon auf das Wesen der im vorigen geschilderten Luftwirbel eingeht. Trägt man die Isobaren der gegebenen Kärtchen in eine Polarkarte, so sieht man, dafs die Cyklonen vom 24. März und 3. October, die ja noch nicht zur Hälfte ihrer Ausbildung in unseren Kärtchen enthalten sind, sich ohne Zwang zu einem grofsen Polarwirbel ausbauen lassen, der die Luftmassen in einfachen, wenn auch nicht kreisförmigen Bahnen um den Pol herumführt.

Ist diese Ergänzung berechtigt — und viele Gründe der Wahrscheinlichkeit sprechen für sie — so hätten unsere internationalen Aufstiege zum ersten mal den grofsen Ferrelschen Polarwirbel nicht nur nachgewiesen, sondern auch seinen Aufbau in verschiedenen Einzelheiten erforscht.

N. A. Cholodkowsky: Ueber den Lebenscyclus der Chermes-Arten und die damit verbundenen allgemeinen Fragen. (Biol. Centralblatt. 1900, Bd. XX, S. 265.)

Die im Laufe der letzten $1^1/_2$ Decennien von Blochmann, Dreyfuss und Cholodkowsky veröffentlichten Mittheilungen haben unsere Kenntnifs von den Entwickelungscyclen der an Coniferen schmarotzenden Rindenläuse wesentlich bereichert und erweitert. In vorliegender Arbeit giebt Verf. zunächst eine zusammenfassende Uebersicht über das von ihm bereits früher Veröffentlichte und knüpft daran die Erörterung einiger, aus den Resultaten sich ergebender allgemeiner Fragen.

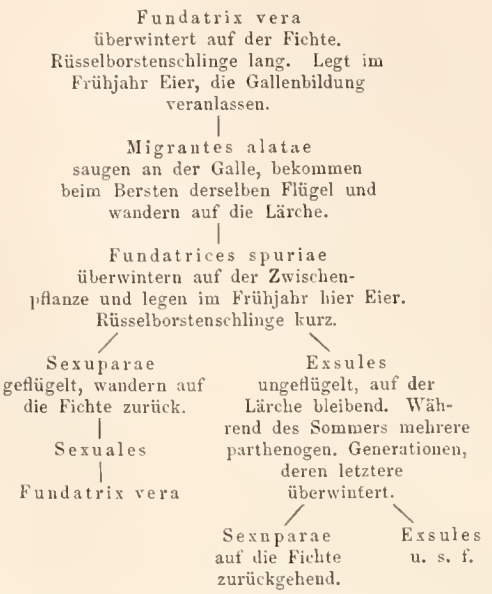
Dafs die an den Blattknospen der Fichte saugenden und diese dadurch in eigenthümliche, zapfenähnliche Gallen umwandelnden Rindenläuse sich durch mehrere Generationen hindurch parthenogenetisch vermehren, hatte schon Leuckart festgestellt. Blochmann gelang 1887 der Nachweis (Rdsch. 1887, II, 512), dafs die Nachkommen der im Juni aus den Gallen ausgeschlüpften, geflügelten Weibchen von Chermes strobilobius eine Geschlechtsgeneration darstellen. Später wurde ungefähr gleichzeitig durch Dreyfuss und Blochmann der Nachweis geführt, dafs die auf der Fichte lebende Ch. abietis zu bestimmten Jahreszeiten von diesem Baume auf die Lärche überwandert, und hier eine Anzahl von Generationen hindurch bleibt. Da jedoch zu gleicher Zeit auch auf Fichten noch Thiere gleicher Art gefunden wurden, so lag die Frage nahe, ob es sich hier etwa um zwei parallele, von einer Stammmutter ausgehende Reihen derselben Art handele. Weitere seitherige Beobachtungen der genannten Forscher haben gezeigt, dafs bei allen Chermes-Arten die Entwickelung ziemlich complicirt sein dürfte. Auch locale Unterschiede scheinen dabei vorzukommen, wie die in manchen Punkten von den Angaben der deutschen Beobachter abweichenden Befunde Cholodkowskys ergaben. Dieser Autor glaubt für die Umgegend von Petersburg folgende Thatsachen als gesichert bezeichnen zu können:

Von den auf der Fichte lebenden Chermes-Arten wandert Ch. strobilobius auf die Lärche, Ch. coccineus auf die Weifstanne, Ch. sibiricus auf die Zirbelkiefer, Ch. abietis Kalt. dagegen bleibt meist — jedoch nicht immer — zur Eiablage auf der Fichte. Die Lärche, auf welche Blochmann und Dreyfuss diese Species überwandern sahen, fehlt in den Wäldern bei Petersburg. Versuche des Verf. ergaben, dafs Larven, welche aus Eiern stammten, die auf Kiefern,

Weifstannen oder Lärchen abgelegt worden waren, bald starben, jedenfalls nicht über den Winter gebracht werden konnten. Doch stellte sich später heraus, dafs von Ch. abietis zwei verschiedene Abarten existiren: die eine bringt grüne Eier hervor, aus welchen grüne Larven mit kurzer Rüsselborstenschlinge hervorgehen, während aus den gelben Eiern der anderen (früher allein von Herrn Cholodkowsky beobachteten) gelbe Larven mit langer Borstenschlinge ausschlüpfen. Letztere haben einen einjährigen Entwickelungscyclus und vermehren sich, soweit die lange fortgesetzten Beobachtungen des Verf. reichen, ausschliefslich parthenogenetisch. Bei den hellgelb gefärbten, geflügelten Formen ist das vierte Fühlerglied länger als das dritte. Diese Form wandert nicht. Sie legt zwar ihre Eier bereitwillig auch auf andere Pflanzen ab, ja sogar in leere Holzschachteln oder Glasdosen. Diese letztere Eigenschaft, durch welche sie von den übrigen Chermes-Arten abweicht, jedoch mit den viviparen Aphiden übereinstimmt, führt Verf. darauf zurück, dafs bei ihren Eiern — ebenso wie bei denen der Aphiden — die Blastodermbildung bereits innerhalb der Eiröhren beginnt, während sie bei den anderen Chermes-Arten erst nach der Eiablage eintritt. Die andere, grüne Form, welche Verf. mit dem Ratzeburgschen Namen Ch. viridis bezeichnet, hat einen zweijährigen Entwickelungscyclus. Auf eine Reihe parthenogenetischer Generationen folgt eine Geschlechtsgeneration. Bei den roth oder rothgelb gefärbten, geflügelten Formen ist das dritte Fühlerglied gröfser als das vierte. Die morphologischen Unterschiede (Gröfsenverhältnisse der Fühlerglieder) machen nach Herrn Cholodkowsky die von Dreyfuss — der die beiderlei Formen kannte — vertretene Ansicht, es handle sich hier um zwei von derselben Stammmutter herrührende, parallele Entwickelungsreihen, hinfällig. — Vielmehr handle es sich hier um zwei wohl charakterisirte Arten.

Auch innerhalb der alten Kaltenbachschen Art Ch. strobilobius lassen sich nach Herrn Cholodkowsky drei Typen unterscheiden, welche in ähnlicher Weise durch biologische und morphologische Merkmale von einander abweichen. Dabei complicirt sich die Sache noch dadurch, dafs Verf. für diese Arten thatsächlich eine Spaltung in Parallelreihen nachweisen konnte. Für den Entwickelungscyclus der Ch. strobilobius Kalt. s. str. entwirft derselbe das auf nebenstehender Spalte befindliche Schema.

Während also ein Theil der Nachkommenschaft der als „Fundatrius spuriae“ bezeichneten Generation zu geflügelten, auf die Hauptpflanzen zurückwandernden Thieren sich entwickelt, bleiben die übrigen ungeflügelt und erzeugen während des Sommers mehrere, stets parthenogenetisch sich fortpflanzende, gallenbewohnende Generationen, deren letzte, überwinternde, im nächsten Frühjahr wiederum einer solchen zwiespältigen Nachkommenschaft das Leben giebt u. s. f. Da Verf. die Gallen dieser „Exsules“ oft in ungeheurer Menge auf den Lärchen fand, so



kommt er zu dem Schlufs, dafs die Exsules immer weniger Sexuparae und immer mehr neue Exsules hervorbringen und so im Begriffe stehen, sich zu einer selbständigen, die Lärche bewohnenden, rein parthenogenetisch sich vermehrenden Art zu entwickeln. Geschlechtsthiere dieser Art sind auf der Lärche noch nicht sicher nachgewiesen, da die einzige hierauf bezügliche Angabe von Dreyfuss nicht bestimmt genug ist.

Für diese gleichfalls von der Fichte zur Lärche und zurück wandernden Chermes viridis sind solche dauerd auf der Zwischenpflanze verbleibende Exsules bisher noch nicht nachgewiesen. Dagegen fand Verf. 1895 in Esthland eine gleichfalls grüne, in Färbung und Fühlerbau an Ch. viridis, in der Flügelbildung an Ch. strobilobius erinnernde Art, welche nicht auf den Nadeln, sondern auf der Rinde der jungen Triebe lebte und nur auf der Lärche sich fortpflanzt. Verf. ist geneigt anzunehmen, dafs diese Art, welche er als Ch. viridana bezeichnet, sich vielleicht aus „Exsules“ von Ch. viridis entwickelt hat und schliefslich durch Erzeugung geflügelter Thiere, die auf der ursprünglichen „Zwischenpflanze“ bleiben, die Möglichkeit dauernder Fortpflanzung auf dieser Pflanze erlangt haben. Es würden dann diese Formen das Ziel erreicht haben, dem die Exsules von Ch. strobilobius erst zustreben. Da noch für verschiedene andere Chermes-Arten der Entwickelungscyclus durchaus nicht völlig bekannt ist, so ist es recht wohl möglich, dafs ähnliche, für die Frage der Arthildung sehr interessante Beobachtungen sich auch noch bei anderen Species machen lassen.

Inwiefern diese Vermuthungen des Herrn Cholodkowsky, die ja recht plausibel erscheinen, durch weitere Beobachtungen ihre Bestätigung finden werden, bleibt abzuwarten. Es bedarf kaum des ausdrücklichen Hinweises darauf, wie aufserordentlich wichtig die völlige Klarlegung dieser merkwürdigen Entwickelungscyclen für gewisse allgemeine biologische Fragen ist. Verf. erörtert im Anschlusse an

diese Uebersicht noch drei solcher allgemeinen Fragen, deren Beantwortung durch eine völlige Bestätigung der oben mitgetheilten Befunde wesentlich modificirt werden würde.

Zunächst die Frage, ob eine ausschliefslich parthenogenetische Fortpflanzung möglich sei. Die herrschende Meinnng steht dem entgegen. Verf. gieht unn zwar die Möglichkeit zu, dafs unter deu Exsnles von Ch. strobilobius bei weiterer Nachforschung auch eine Geschlechtsgeneration gefunden werden könne, hält dies aher für sehr unwahrscheiulich bei solchen, lange Jahre hindurch sehr eingehend beohachteten Species wie Ch. abietis Kalt. und Ch. lapponicus Chol. Er weist im übrigen darauf hin, dafs das Axiom von der Nothwendigkeit in gewisseu Zwischenräumen eintreteuder Amphigouie hereits erschüttert sei durch die Untersuchungen von Adler, der hei gewissen Cynipiden gleichfalls nur parthenogenetische Vermehruug nachweisen kounte, dafs für viele Räderthiere noch keine Männchen nachgewiesen sind [was allerdings immer noch geschehen kann. Ref.], dafs gewisse Daphnideu und Ostracoden die geschlechtliche Fortpflanznng ganz eingebüfst zn haben scheinen nnd dafs ähnliche Verhältnisse für gewisse Farne längst bekannt sind (Apogamie). Ist doch auch dnrch das Beispiel mancher Bäume (Pappeln, Trauerweiden) der Nachweis geführt, dafs sogar durch eine nngeschlechtliche, vegetative Vermehrung viele Generationen hindurch der Bestand der Art gesichert werden kann. Was aber die theoretische Seite angeht, so betont Verf., dafs die sexuelle Fortpflanzung bis jetzt noch ebensoweuig „theoretisch verständlich" sei, als die parthenogenetische. Mit Rücksicht darauf, dafs gerade in deu uördlichen, russischen Wäldern solche rein parthenogenetischen Chermes-Arteu beobachtet wurden, hebt Verf. hervor, dafs auch Psyche helix sich im Norden ausschliefslich parthenogenetisch fortpflanzt, dafs auch Chara criuita im ganzen nördlichen Europa nur iu weiblichen Exemplareu gefundeu wurde, während andererseits Cypris reptans nur in der Umgegeud von Freihurg i./Br. bisher sich parthenogenetisch erwiesen hat (Weismann). Es scheint demnach, dafs diese Eigenthümlichkeit vou localen Bedingungen ahhängig sein kann. Gegenüber der Annahme Balbianis, dafs hei Phylloxera die ungeschlechtlichen Generationen immer weniger Eiröhren bekämen und schliefslich der Sterilität anheimfielen, führt Verf. aus, dafs zwar auch bei ungeschlechtlichen Chermes-Generationen die Anzahl der Eiröhren oft geringer sei, dafs dies jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach nur durch die geringere Gesammtgröfse des Körpers bedingt sei. Wieviel Beweiskraft man nun den vom Verf. beobachteten Verhältnisseu einstweilen auch beimessen mag, so wird man jedenfalls zugehen müssen, dafs die Nothwendigkeit der geschlechtlichen Fortpflanzung nicht als ein für allemal feststehendes Dogma hehandelt werden darf.

Des weiteren erörtert Verf. die Frage, ob es richtig sei, bei der Ahgrenzung der Arten ausschliefslich morphologische Merkmale zu herücksichtigen. Mit vollem Rechte verlangt derselbe für die völlige Charakteristik einer Species auch Berücksichtigung der hiologischen Eigenschaften. Jede constante Differenz in den Lebensgewohuheiten mufs ja in letzter Linie anch auf einer Verschiedeuheit der Organisation beruhen, wenn sich diese auch vielleicht zur Zeit unserer directen Beobachtung eutzieht. Wie die Eier zweier verschiedener Säugethiere, so führt Verf. aus, schon in einem Entwickelungsstadium specifisch verschieden sind, in welchem wir sie noch nicht als verschiedenen Arten angehörig zu erkennen vermögen, so kann in anderen Fällen die äufsere Aehnlichkeit bis in ein viel späteres Stadinm andauern. In solchen Fällen kann danu das biologische Verhalten uus einen Fingerzeig gehen.

Endlich hetont Verf. die Wichtigkeit der vorstehend erörterten Vorgänge für die Frage nach dem nmhildenden Einflufs äufserer Factoren. Die eigenthümlichen Eigenschaften, dnrch welche die „Exsules" sich vou ihren Stammformen nnterscheiden, seien auf den Nahrnngswechsel zurückzuführen. Die Thiere werden schliefslich dadurch so verändert, dafs sie nicht mehr auf die urspriingliche Futterpflanze zurückkehren können. Verf. führt im Anschlufs hieran verschiedene Beispiele an, welche darthun, dafs thierische sowohl wie pflanzliche Schmarotzer (Puccinia graminis, Bacterien der Papilionaceenknöllchen, Tylenchus devastatrix) dnrch mehrere Generationen hindurch andanernde Gewöhuung an eine Wirthspflanze die Fähigkeit verlieren, iu bezw. auf anderen, ihnen sonst auch als Substrat dienenden zn gedeihen. Verf. hält es durch diese Thatsachen für sehr wahrscheinlich gemacht, dafs äufsere Factoren, insbesoudere veränderte Ernährnng, einen tief eingreifenden Einflufs auf die Organismen auszuüben imstande sind, der schliefslich, wenn das Idioplasma in geeigneter Weise beeinflnfst wird, zu stahilen Abänderungen führen könne, „welche den sogenannten „guten" Varietäten und Arten nicht nachstehen". R. v. Hanstein.

H. F. Newall: Ueber den Doppelstern Capella. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1900, Vol. LX, p. 418.)

Dafs Capella, dieser hellste Steru im Fuhrmann, kürzlich spectroskopisch als Doppelsteru erkanut worden ist, wurde hier bereits kurz erwähnt; es dürfte jedoch von Interesse sein, näheres über die Entdeckung der Doppelsternnatur dieses Sternes uud über seine Componenten zu erfahren. Vorausgeschickt sei, dafs die erste Publication hierüber durch Herrn Campbell von der Licksternwarte im October erfolgte, während Herr Newall im November eine kurze Notiz über seine Entdeckung der Londoner astronomischen Gesellschaft übermittelt hat und nun die vorläufigen Ergebnisse seiner Untersuchung näher beschreibt.

Im Juli 1899 wurde auf der Sternwarte zu Cambridge ein neues Vierprismen-Spectroskop aufgestellt und mit demselben unter anderen auch das Spectrum von Capella photographirt. Hierbei fiel sofort die grofse Unschärfe der Bilder auf, und dafs sie sich vou Nacht zu Nacht änderteu. Da die Spectra auderer Sterne — von Procyon und Sirius — diese Eigenthümlichkeiten nicht aufwiesen, war es klar, dafs sie nicht vom Instrumente herrühren, soudern reell sind. Eine vorläufige

Prüfung von 10 oder 12 Photographien des Capellaspectrums zeigte nun klar, dafs dieses ein zusammengesetztes ist; es konnten Linien unterschieden werden, die dem einen Componenten angehören — welchen Herr Newall als Sonnen-Componeut hezeichnet — und andere Linien, die von einem auderen Componenten herrühreu, der die Eigenthümlichkeiten des Spectrums von Procyou, von γ Cygni und α Persei besitzt und daher als Procyon-Component hezeichuet wurde, obwohl sein Spectrum nicht ganz sicher festgestellt werden konnte, so dafs die Bezeichuung desselben vielleicht noch geäudert werden mufs.

In dem kurzen Spectralgebiete von λ 4250 bis λ 4325 wurden Messungen ausgeführt und für den Sounen-Componenten aus 24 Platten, die zwischen 28. Sept. 1899 und 27. Jauuar 1900 aufgenommen waren, die Bewegungen des Sterns relativ zur Sonne durch Vergleichung der Wellenlängen seiner Linien mit den Linien im Spectrum des Eiseufuukeus berechnet. Die Geschwindigkeiten sind in einer Tabelle wiedergegehen und ihre graphische Darstellung ergab eine Siuuscurve. In jeder Periode fiudet man nuu zweimal die Spectra beider Componenten, zusammeufallend Linie für Liuie, so dafs das Spectrum eiuem scharfeu Sonuenspectrum sehr ähnlich wird. Dies mufs eintreteu, wenn die Geschwindigkeiten beider Componenten gleich sind; hingegen sind zu allen anderen Zeiten die Linien in eigenthümlicher Weise mehr oder weuiger unscharf; einige Linien sehen doppelt aus, andere erscheinen eigenthümlich verstärkt, wieder andere scheiubar verwischt. Um die Bedeutung dieser Verschiedenheiten experimentell zu erweisen, wurdeu durchsichtige Photographien eines Sonuenspectrums und eines Procyonspectrums ühcr einander gelegt und gegeu eiuauder verschoben; hierbei erhielt man genau alle Bilder, welche das Capellaspectrum in den verschiedenen Zeiten der Periode ergeben.

Die Messungen am Procyon-Componenten waren schwieriger und in der Zeit, wo sie am leichtesten ausführbar wären, waren die Beobachtungen durch Wolken gestört. Die Untersuchung bedarf daher nach dieser Richtung noch einer weseutlicheu Ergänzung. Doch spricht schon jetzt alles dafür, dafs die heiden Componenteu nicht sehr verschieden siud und sich auch in der Helligkeit gleichen.

Die Sinuscurvc scheint den Beobachtungen ziemlich gut zu geuügeu, doch liegen Belege vor, dafs noch eine bessere Curve wird gefunden werden können. Die Bahn ist also nicht ganz kreisförmig, aber nahezu so.

Aus den Beobachtungen des Sonneu-Componenten ergab sich die Periode des Umlaufs zu 104 Tagen. Denselbeu Werth gabeu die Photographien von Campbell. Sehr interessant ist, dafs bei den Messungen der Geschwindigkeit von Capella, die vom Oct. 1888 his Sept. 1889 zu Potsdam gemacht worden, die Spectra bald als gut, bald als verwaschen und unscharf beschriehen werden. Gute Bilder waren am 24. Oct. und 13. Dec. erhalten; und weun man nach den vorstehenden Ergebnissen annimmt, dafs der 24. Oct. 1888 eiue Epoche geweseu, in der die Geschwindigkeiten heider Compouenten gleich waren, danu müfste das nächste gute Bild 52 oder 104 Tage später erhalten werden; vom 24. Oct. his 13. Dec. siud nun in der That 50 Tage verstrichen. Ferner hatte Herr Newall am 6. Dec. 1899 ein scharfes Bild mit gleichen Geschwindigkeiten beider Componenten erhalten. Zwischen 24. Oct 1888 und 6. Dec. 1899 sind aber 4060 Tage oder $39{,}04 \times 104$ Tage; in guter Uebereinstimmung mit obiger Erkläruug.

Aus den spectroskopischen Beobachtungen folgt also, dafs die Componenten nahezu gleich an Masse, dafs sie nicht sehr verschieden an Helligkeit sind und dafs der Halbmesser ihrer relativen Bahn mindestens 52000000 engl. Meilen (83200000 km) beträgt, wenn die Bahnehene von der Kante betrachtet wird. Dann müfsten aher die Compouenten sich gegenseitig verdecken und Helligkeitsänderuugeu auftreten, welche an Capella niemals heobachtet sind. Die Bahn ist also geneigt, und zwar unter eiuem Wiukel, der gröfser als 27°. Die Masse des Capellasystems ergieht sich daun kleiner als 19 mal die Sounenmasse, und die Helligkeit von Capella ist 480 mal die Helligkeit der Sonne. Nimmt man beide Componenten des Systems als gleich an, dann mufs jede einen etwa 15 mal so grofsen Durchmesser als die Soune haben, und die Neigung der Bahn mufs 77° hetragen. Die Bemühungen, Capella auch teleskopisch als Doppelstern zu sehen, und die genaue Untersuchung des Spectrums des Procyon-Componenten werden hier zu genaueren Schlüssen führen.

W. F. Barrett: Ueber einige neue thermoelektrische Erscheinuugen. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 309.)

Bei einer Untersuchung über die physikalischen Eigenschaften verschiedener neuer Eisenlegirungen, welche von R. A. Hadfield aus Sheffield fabricirt werden, faud Herr Barrett ein sehr auffallendes thermoelektrisches Verhalten eines bestimmten Nickelstahls, das ihn veranlafste, hierüber eine besondere Mittheilung zu veröffentlichen.

Die Analyse der Legirung hatte ergeben: Fe 68,8, Ni 25,0, Mn 5,0, C 1,2 Proc. Der specifische elektrische Widerstand war höher als der irgend einer auderen Legirung, nämlich 97,52 Mikroohm per cm³ (bei 15° C); hiugegen war die Aenderung des Widerstandes mit der Temperatur nur klein.

Die thermoelektrischen Eigenschaften dieser Legiruug wurdeu zunächst durch Verbinduug derselben mit verschiedenen Metallen und bei Temperaturen bis zur Rothgluth uutersucht, und als das eigeuthümliche Verhalten der Legirung, wenn das zweite Metall ein Eisendraht war, sich bemerkbar machte, wurden sorgfältige Messungen ausgeführt, bei denen die Temperatur der einen Löthstelle durch ein Platiu-Platiuiridium-Thermoelement gemessen, die zweite Löthstelle dauernd auf Null gehalten wurde. Hierbei zeigte sich, dafs his zur Temperatur 320° C die elektromotorische Kraft (E. M. K.) des Nickelstahllegirung-Eisenpaares schnell anstieg; dann blieb sie absolut constant, bis die Temperatur auf 500° gestiegen war, und hernach traten nur kleine Veräuderungen auf bis zu den höchsten, erreichbaren Temperaturen. Die mittlere E. M. K. zwischen 300° und 1000° hetrug rund 4000 Mikrovolt und die gröfste Schwankung der Kraft in dem Temperaturintervall von 700° hetrug weniger als 170 Mikrovolts oder etwa $\pm$ 4 Proc. der Kraft, wenn die warme Löthstelle 300°, die kalte 0° war. Wurde das Metallpaar der sehr niedrigen Temperatur der festen Kohlensäure ausgesetzt, so zeigte es kein abnormes Verhalten, und wenn es dann wieder auf Weifsgluth erhitzt wurde, trat genau das oben geschilderte Verhalten auf.

Wurde statt des nahezu reinen Eiseus ein anderer Körper als zweites Metall der Thermokette mit der Legirung verbunden, so gab gewöhnliches, käufliches Eisen eiu sehr ähnliches Resultat; gewöhnlicher, weicher Stahldraht zeigte aber ein abweicheudes Ergebnifs: die E. M. K. war kleiner, blieb nur zwischen 400° und 600° C constant und fiel dann langsam his zu den höchsten Temperatureu. — Platin, Kupfer und andere Metalle gaben mit der Legirung in keinem Falle ein Constantbleiben der elektromotorischen Kraft in einem längeren Temperaturintervall, wie es sich heim Eisen als zweites Metall gezeigt hatte.

Herr Barrett, der diese Untersuchung weiter verfolgt und durch spätere Ergebnisse aufzuklären hofft, vermuthet, dafs das eigenthümliche thermoelektrische Verhalten des Eisens und einiger Eisenlegirungen in inniger Beziehung steht zu der Erscheinung der Recalescenz oder der Reihe der Recalescenzpunkte, die im Eisen und Stahl hekannt sind.

L. Amaduzzi und **L. Leone**: Das Hallsche Phänomen in einer nicht elektrolytischen Flüssigkeit. (Rendiconti, Reale Accademia dei Lincei. 1900, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 252.)

Die Verschiebung der Stromlinien in einem Leiter bei Einwirkung eines Magnetfeldes, die Hall in Metallplatten entdeckt hatte, wurde später auch in flüssigen Leitern aufgesucht, aber mit widersprechenden Ergebnissen (vgl. Rdsch. 1896, XI, 202; 1897, XIV, 39, 99); die Einen behaupteten, das Hallsche Phänomen in Flüssigkeiten beobachtet zu haben, die Anderen konnten es nicht wahrnehmen. Da die früheren Versuche, mit einer einzigen Ausnahme (Quecksilber), stets an elektrolytischen Flüssigkeiten angestellt waren, die durch ihre Zersetzung secundäre Vorgänge veranlassen konnten, beschlossen die Verff. das Experiment mit einer nichtelektrolytischen Flüssigkeit, und zwar mit flüssigem Wismuthamalgam zu wiederholen, das aufserdem den Körper enthält, der im festen Zustande das Phänomen am stärksten zeigt.

Zwischen zwei über einander geklebten, trapezförmigen Glasplatten wurde ein dünner Hohlraum von ${}^{b}\!\diagup\!\!\diagdown_{a}^{c}$-förmiger Gestalt hergestellt, aus dessen drei Schenkeln (a, b, c) leitende Kupferstreifen herausragten. Nach Evacuirung des Zwischenraumes wurde er mit dem flüssigen Wismuthamalgam (einer Lösung von 15 Proc. Wismuth in reinem Quecksilber) gefüllt und allseitig verkittet. Schickte man einen Strom in die Leitung a, so verzweigte er sich und trat aus b und c heraus, nachdem er durch die flüssige Amalgamschicht von etwa $^1/_{50}$ mm Dicke gegangen war. Die Messung mit einem sehr empfindlichen Galvanometer ergab, dafs die beiden heraustretenden Theilströme nahezu gleich waren, und nach einiger Zeit vollständig compensirt, die Nadel auf Null hielten.

Wenn man nun ein magnetisches Feld erregte, so erhielt man eine dauernde Ablenkung der Nadel, die um so gröfser war, je stärker der erregende Strom. Kehrte man das Feld um, so war auch die Ablenkung die entgegengesetzte; aber gleichzeitig änderte sich auch ihr absoluter Werth. Diese Ungleichheit hatte Herr Righi auch oft an Wismuthplatten beobachtet und daraus die grofsen Aenderungen des Widerstandes, welche bei diesem Metall das Magnetfeld hervorruft, experimentell abgeleitet. Man durfte also auch hier mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs die Verschiedenheit in dem absoluten Werthe der Ablenkung von der Ungleichheit des Wismuthwiderstandes im Magnetfelde herrührt. Dies haben die Verff. übrigens noch durch einen directen Versuch erwiesen; sie halten es daher für zweifellos festgestellt, dafs das Hallsche Phänomen nicht unverträglich ist mit dem flüssigen Zustande.

E. Villari: Ueber einige neue Eigenschaften der durch X-Strahlen erregten Luft. (Rendiconti Accademia d. scienze fisiche e matem. di Napoli. 1900, Ser. 3, Vol. VI, p. 46.)

Luft, die in einem Bleigefäfs durch ein dünnes Aluminiumfenster hindurch von Röntgenstrahlen erregt worden, wird mittels eines Blasebalges in einem Strome durch ein gerades, biegsames Kupferrohr getrieben und verliert dabei nur einen kleinen Theil ihrer entladenden Wirkung; wird sie aber durch dasselbe Rohr getrieben, nachdem es in 8 oder 10 Windungen gedreht worden, so verliert sie einen grofsen Theil dieser Eigenschaft, so dafs sie gegen ein Elektroskop geleitet dieses in einer fast dreimal so langen Zeit entladet, als wenn die Luft durch das gerade Rohr geleitet war. Diese Wirkung ist für positive und negative Elektricität nahezu gleich.

Aehnliche Resultate wurden erhalten mit Röhren aus Blei, Glas, Gummi, die gerade und in Windungen von verschiedenen Durchmessern und Längen gebogen waren. Erregte Luft, die durch ein Paraffinrohr getrieben wird, welches zwei Pinsel aus feinem Messingdraht enthält, die gegen den Luftstrom gekehrt sind, verliert einen Theil der Fähigkeit, positive oder negative Elektricität zu entladen. In einem zur Erde abgeleiteten Bleirohr befand sich ein Bündel reiner und dünner Messingdrähte von 20 cm Länge; wurde geröntgente Luft durchgeblasen, so verlor sie einen grofsen Theil ihrer entladenden Fähigkeit und brauchte zum Entladen des Elektroskopes dreimal soviel Zeit, wie wenn die Röhre ohne Drahtbündel war. Die Beengung des Durchtritts war ohne Einflufs, vielmehr verlor die Luft ihre entladende Wirkung nur infolge der Reibung an ausgedehnten Metallflächen.

Herr Villari beschreibt weiter eine Reihe von Ladungserscheinungen, theils positiver, theils negativer Natur, beim Durchleiten geröntgenter Luft durch Röhren, welche Gitter, Scheiben oder Drähte aus verschiedenen Metallen enthalten, nach deren Ladung die Luft ihren gewöhnlichen Zustand angenommen, da sie ihre entladende Wirkung ganz oder fast ganz verloren. Die verschiedenen Metalle zeigten hierbei bedeutende quantitative Unterschiede. Da der Verf. die Untersuchung noch weiter verfolgt und für die bisher beobachteten Einzelerscheinungen keine Erklärung zu geben vermag, soll hier auf dieselben nicht weiter eingegangen werden.

M. Raciborski: Ueber myrmecophile Pflanzen. (Flora. 1900, Bd. 87, S. 38.)

Verf. beschreibt zwei neue Typen myrmecophiler Pflanzen aus der javanischen Flora. Pterospermum javanicum Jungh., ein hoher Baum aus der Familie der Sterculiaceen, hat zweizeilig angeordnete, kurzgestielte Blätter mit je zwei Nebenblättern, die neben der Basis des Blattstieles inserirt sind, eines an dem horizontalen Zweige nach oben, das andere nach unten gerichtet. Letzteres ist zu einem mit der Oeffnung nach unten gerichteten Becher umgewandelt. Dieser Becher ist aufsen und innen mit einem dichten Haarpelz bedeckt. Zwischen den Haaren an der Innenfläche sitzen zahlreiche kleine, weifse Perldrüsen in verschiedenen Stadien der Entwickelung; sie bestehen aus mehreren Etagen über einander stehender Zellen, werden 0,3 mm lang und sitzen mit breiter, aber doch schwacher Basis auf, so dafs sie von Ameisen leicht abgerissen werden können.

Das Nebenblatt, aus dem der Becher hervorgeht, ist in der Jugend ganz dem anderen ähnlich, nämlich pfriemenförmig gestaltet. Erst nachträglich beginnt der basale Theil des Nebenblattes derartig zu wachsen, dafs ein conischer Becher entsteht, während der Spitzentheil an diesem Wachsthum nicht theilnimmt und am fertigen Becher einen schwanzartigen Fortsatz bildet.

Die Inhaltstoffe der Perldrüsen geben ähnliche mikrochemische Reactionen wie die der Leea-Arten (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 39). Es läfst sich beobachten, dafs die Ameisen mit dem Vordertheil ihres Körpers in die Becher hineinkriechen und die kleinen Perldrüsen aus der Filzhülle herausreifsen. „Was für eine Rolle die Ameisen in der Oekonomie des Pterospermum spielen", sagt Verf., „ist schwer festzustellen. Von einem schädlichen Einflufs derselben ist nichts zu merken, ebensowenig konnte ich in Ermangelung der Beweise einen günstigen feststellen ... Sichergestellt bleibt nur die Thatsache, dafs die Ameisen auf Java die mit Bechern besetzten Zweigspitzen fast immer bewohnen, die Perldrüsen regelmäfsig abreifsen, und dafs dabei ebenso bei Pterospermum javanicum, wie bei Leea-Arten, die Ameisen regelmäfsig an bestimmten Stellen sich in gröfserer Anzahl aufhalten, zum Theil ruhig verharren und nicht, wie bei den meisten Pflanzen, nur gelegentliche Streifzüge machen oder blofs die Blattläuse aufsuchen."

Perldrüsen werden auch gebildet bei den windenden Gnetum-Arten. Sie stehen hier zumeist an den jungen Spitzentheilen der geifselförmigen, in nutierender Bewegung befindlichen Langtriebe. Diese Perldrüsen entstehen aus einigen Epidermiszellen der Sprosse durch wiederholte, zur Oberfläche senkrechte Theilungen; später

treten auch Quertheilungen auf. Ausgewachsen sind sie bis 0,5 mm grofs. In der Jugend sind sie dicht mit Stärkekörnern erfüllt; später verschwindet die Stärke, dagegen treten immer gröfser werdende Fetttröpfchen auf. Ein Abreifsen der Perldrüsen durch Ameisen wurde in der Natur nicht, wohl aber bei einem Versuch im Laboratorium beobachtet.

Wenn man die verschiedenen Perldrüsen oder „Foodbodies“ (Ameisenbrödchen) der myrmecophilen Pflanzen mit einander vergleicht, so erscheinen die von Acacia sphaerocephala (vergl. Rdsch. III, 1889, 339), die von einem Gefäfsbündel durchzogen sind, als die am höchsten entwickelten. Die gröfsten sind die der Cecropia-Arten, die ebenso wie die kleineren der Leea-Arten von flachen, tafelförmigen Epidermiszellen bedeckt sind. Weniger differenzirt sind die Epidermiszellen bei Pterospermum, und noch weniger bei Gnetum, wo die Perldrüsen aufserdem durch den Mangel eines Stieles charakterisirt sind.

Das Gemeinsame aller dieser Perldrüsen liegt nicht nur in der Gestalt und dem Inhalt, sondern auch in der Zeit des Erscheinens. Alle bilden sich an jungen, noch wachsenden Organen und erreichen ihre Reife früher als die zugehörigen Blätter oder Sprosse. F. M.

R. A. Harper: Zelltheilung in Sporangien und Asken. (Annals of Botany. 1899, Vol. XIII, p. 467.)

Nach einer historischen Uebersicht über die Arbeiten, welche die Zelltheilung in Pilzsporangien betreffen, theilt der Verf. seine Beobachtungen über Theilung und Sporenbildung in Sporangien gewisser niederer Pilze mit, welche als typische Vertreter der Gruppen, denen sie angehören, betrachtet werden können, nämlich Synchitrium, Pilobolus und Sporodinia. Zum Zweck des Vergleiches hat er ferner den Vorgang der freien Zellbildung in den Sporenschläuchen (Asken) von Lachnea scutellata untersucht, worüber er auch des näheren berichtet.

Diese Untersuchungen stellen die Verschiedenheit der Vorgänge bei der Sporenbildung in Sporangien und Asken in helles Licht. In dem Askus wird die Abgrenzung der Tochterzelle von der Mutterzelle durch die Wirksamkeit derselben fädigen, kinoplasmatischen Elemente herbeigeführt, die bei der Kerntheilung betheiligt waren. Bei diesem Procefs wird die Tochterzelle aus dem Inneren des Protoplasmas der Mutterzelle ausgeschnitten, so dafs sie auf allen Seiten von dem Material der Mutterzelle umgeben bleibt. Die Tochterzellen enthalten nicht das ganze Protoplasma der Mutterzelle, sondern eine beträchtliche Menge desselben bleibt als „Epiplasma“ zurück. Das ist typische „freie Zellbildung“. In allen vom Verf. untersuchten Sporangien dagegen erfolgt die Theilung von der Oberfläche des Protoplasmas oder von der Oberfläche der Vacuolen der Mutterzelle aus. Die Tochterzellen werden so durch Theilungsfurchen getrennt, und die Natur der Theilung von der Oberfläche nach innen schliefst die Möglichkeit der Bilduug eines Epiplasmas aus. Dafs die Theilungsfurchen sowohl von der Oberfläche der Mutterzelle als auch von der Oberfläche der in ihrem Protoplasma eingebetteten Vacuolen ausgehen können, betrachtet Verf. als einen Beweis für die Richtigkeit der Anschauung, wonach die Wandungen der Vacuolen und die äufsere Plasmahaut der Zelle nahe verwandte Bildungen sind (vgl. Rdsch. 1891, VI, 57).

Sowohl im Askus als auch im Sporangium sind die zuerst gebildeten Tochterzellen nackte Protoplasmapartien, die nur durch Plasmamembranen begrenzt sind und keine Zellwände haben. In den untersuchten Sporangien führt die Theilung nicht sofort zur Bildung einkerniger Zellen, wenn dies auch wahrscheinlich der Fall ist in den Sporangien der Saprolegniaceen. In den grofsen Sporangien von Synchitrium und Pilobolus ist die Theilung eine fortschreitende, wobei zuerst die Mutterzelle in vielkernige Massen zerlegt wird, die dann allmälig zu einkernigen Protosporen zerspalten werden. Diese fortschreitende Segmentirung hat kein Analogon bei den Asken, wo von Anfang an ein einzelner Kern den Mittelpunkt für die Entstehung einer jeden Tochterzelle bildet. Die fortschreitende Theilung erfolgt ganz unregelmäfsig, so dafs zuerst Abschnitte von verschiedener Gröfse gebildet werden, welche eine verschiedene Zahl von Kernen enthalten. Verf. hebt hervor, dafs ihm weder in Pflanzen- noch in Thierzellen ein entsprechender Vorgang bekannt sei.

Die ganz verschiedene Art der Theilung in den Sporangien und in den Asken widerspricht, wie Herr Harper ausführt, der Ansicht, dafs der Askus eine höher entwickelte und specialisirte Form des Sporangiums der Zygomyceten sei. Die Vorfahren der Ascomyceten müssen daher anderswo gesucht werden als bei den niederen Pilzen. F. M.

Allan Macfadyen: Ueber den Einflufs der Temperatur der flüssigen Luft auf Bacterien. (Proceed. of the Royal Society. 1900, Vol. LXVI, p. 180.)

Im Anschlufs an die Versuche über die Keimfähigkeit der Samen, welche den stärksten Kältegraden ausgesetzt wurden (vgl. Rdsch. 1900, XV, 114), haben die Herren Sir James Crichton Browne und Dewar den Verf. veranlafst, das Verhalten von Bacterien in der Temperatur der flüssigen Luft näher zu untersuchen. Herr Dewar stellte ihm die Hülfsmittel der Royal Institution, und Herr Browne aus dem Jenner-Institut die Kulturen der Mikroorganismen zur Verfügung, welche in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen äufsere Einwirkungen die gröfsten Unterschiede darboten, von dem ungemein empfindlichen Spirillum der Cholera asiatica bis zu den sehr widerstandsfähigen Sporen des Bacillus anthracis.

Aufser den beiden genannten Organismen wurden noch folgende acht zu den Versuchen verwendet: B. typhosus, B. coli communis, B. diphtheriae, B. proteus vulgaris, B. acidi lactici, Staphylococcus pyogenes aureus, B. phosphorescens und Photobacterium balticum. Die Kulturen waren sämmtlich jung und kräftig und wurden entweder auf fester Unterlage oder in flüssiger Nährlösung (Nährgelatine, Agaragar, Kartoffel, Peptonbrühe) verwendet. Sie wurden gleichzeitig der Temperatur der flüssigen Luft (— 182° bis — 190° C) zwanzig Stunden lang exponirt, sodann vorsichtig aufgethaut und näher untersucht. Herr Macfadyen konnte hierbei folgendes feststellen:

In keinem Falle, weder auf festem noch in flüssigem Nährmittel, konnte irgend eine Benachtheiligung der Lebensfähigkeit der Mikroorganismen entdeckt werden. Sowohl Wachsthum wie Function der exponirt gewesenen Kulturen blieben die normalen. Der Bacillus coli zeigte seine typischen Wirkungen: Gerinnen der Milch, Vergährung des Zuckers und Bildung von Indol; der Staphylococcus pyogenes aureus hatte seine Fähigkeit, Pigment zu erzeugen, behalten und die Anthraxsporen ihre pathogenen Wirkungen auf Thiere. Die leuchtenden Bacterien hatten ihre lichtgebende Eigenschaft behalten; und da die Lichtentwickelung eine Function der Zellen ist, welche offenbar mit chemischen Oxydationsvorgängen innerhalb der Zellen einhergeht, so kann das Leuchten eine Probe für die Wirkung der niedrigen Temperaturen auf die Lebensvorgänge liefern. Der Versuch hat nun gezeigt, dafs die Bacterienkulturen, wenn sie zwanzig Stunden auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt waren, nicht leuchteten, aber wenn sie später aufgethaut wurden, wieder mit ungeschwächter Kraft Licht aussandten. Auffallender konnten diese Versuche gestaltet werden, wenn wässerige Aufschwemmungen der leuchtenden Bacterien nur einige Minuten in flüssige Luft getaucht wurden, sie hörten dann sofort zu leuchten auf, aber beim Herausnehmen erschien das Leuchten in kurzer Zeit wieder. Ein Streifen Filtrirpapier, der mit der wässerigen Aufschwemmung vollgesogen war und hell leuchtete, konnte direct in die flüssige Luft getaucht

werden und ergab das gleiche Resultat. Das plötzliche Aufhören und die schnelle Wiederkehr des Leuchtvermögens der Zellen war besonders interessant.

Nachstehender Versuch verdient gleichfalls besonders hervorgehoben zu werden: 50 Liter der Laboratoriumsluft, etwa sechs Fufs über der Diele entnommen, wurden bei atmosphärischem Druck verflüssigt mit Hülfe von im Vacuum siedender flüssiger Luft (also bei einer Temperatur von etwa -210° C); man liefs dann die Luft aus dem Gefäfse langsam entweichen und wusch dasselbe mit sterilisirter Brühe aus. Eine Reihe von Kulturplatten wurden aus dieser Brühe angefertigt mit Nährgelatine, Agar-Agar und Zuckeragar, und unter Zutritt, bez. Ausschlufs der Luft zehn Tage bei 22° und 37° gezüchtet. Die anaëroben Platten blieben steril; die aërohen jedoch gaben 44 Organismen, welche eine Temperatur von -210° überstanden hatten und die gewöhnlich in der Luft angetroffenen: Schimmel, Bacillen, Kokken, Torulae und Sarcinae darstellten.

Ein Versuch mit Hefesaft (Buchners Zymase), der 20 Stunden lang einer Temperatur von -182° bis -190° exponirt war, ergab, dafs die besondere Fähigkeit dieser Flüssigkeit, in einer Zuckerlösung CO_2 und Alkohol zu bilden, unverändert blieb.

Im Verein mit Herrn S. Rowland hat Herr Macfadyen sodann die gleichen Versuche über eine viel längere Zeit ausgedehnt und in einer der Royal Society am 5. April vorgelegten Mittheilung über den Erfolg berichtet.

Aufser den oben genannten Mikroorganismen sind noch eine Sarcine, eine Hefe und etwas nicht sterilisirte Milch verwendet worden. Um flüssige Luft zu sparen, wurden die Mikroorganismen, in Nährbrühe aufgeschwemmt, in feinen Kielen hermetisch eingeschlossen, die vollständig in die flüssige Luft gelegt und nach Verlauf von sieben Tagen, während welcher nach Bedürfnifs flüssige Luft nachgefüllt wurde, herausgenommen und untersucht. Das Resultat war das gleiche, wie in den ersten Versuchen. Sieben Tage lang fortgesetzte Abkühlung auf -190° C hatte auf die untersuchten Mikroorganismen keinen schädigenden Einflufs gehabt; sie blieben gleich lebenskräftig und functionsfähig.

Literarisches.

W. Köppen: Klimalehre. Mit 7 Tafeln und 2 Figuren. (Leipzig 1899, G. J. Göschen.)

Der Verf., welcher sich bekanntlich in eingehender Weise mit der Klimatologie aller Länder beschäftigt hat, wobei besonders seine methodischen Untersuchungen grofse Bedeutung erlangt haben, hat es unternommen, das grofse Gebiet der Klimalehre in knapper, allgemeinverständlicher Form darzustellen. Dafs diese Darstellung eine erschöpfende ist, ist bei der grofsen Sachkenntnifs des Verf. auf diesem Gebiete selbstverständlich. Zur Orientirung möge hier ganz kurz der Gedankengang, welcher der Abfassung des kleinen Werkes zugrunde liegt, skizzirt werden.

Unter Klima verstehen wir den mittleren Zustand der Witterung an einem gegebenen Orte. Es handelt sich daher bei der Darstellung der klimatischen Verhältnisse der Erde darum, von einer möglichst grofsen Anzahl von Orten die klimatischen Elemente zu kennen. Hierzu ist ein dichtes Netz von Stationen erforderlich, an welchen dauernd Beobachtungen der Temperatur, des Luftdruckes, des Niederschlages, der Bewölkung und der übrigen meteorologischen Factoren ausgeführt werden, dauernd aus dem Grunde, weil die Witterung in vielen Gegenden der Erde sehr wechselnd ist und sich der durchschnittliche Verlauf erst nach einer langen Reihe von Jahren ergiebt. Die Instrumente, welche zur Messung der meteorologischen Elemente dienen, müssen natürlich möglichst fehlerfrei sein und sich in möglichst guter Aufstellung befinden. Dieselben werden im wesentlichen beschrieben, wobei auf die neueren Fortschritte, z. B. das Aspirationspsychrometer von Assmann, die Sonnenscheinautographen u. s. f. Rücksicht genommen ist. Da Registrirungen der Elemente nur von wenigen Stationen vorhanden sind und da 24 Ablesungen von Stunde zu Stunde an einem jeden Tage zur Ermittelung wahrer Tagesmittel undurchführbar sind, so ist die Wahl von wenigen Beobachtungsterminen am Tage, welche zugleich ein dem wahren Tagesmittel sehr nahes Mittel ergeben und gleichzeitig dem Beobachter bequem sind, keine ganz leichte Aufgabe; doch hat man dieselbe jetzt mit Hülfe der Mathematik im wesentlichen gelöst. Aus einer gröfseren Reihe von Jahren kann man durch Mittelbildung sodann die sogen. Normalwerthe finden.

In den weiter folgenden Abschnitten werden die in der Klimatologie wichtigen Methoden erörtert und sodann zur speciellen Darstellung der Klimate übergegangen, bei welcher, wie hervorgehoben werden mufs, der Verf. jede Ueberlastung durch Zahlen vermieden hat; es ist ihm trotzdem in ausgezeichneter Weise gelungen, alles wissenswerthe klar und zusammenhängend zur Darstellung zu bringen. Auf den Abschnitt: Klima und Kultur, möge noch besonders hingewiesen werden, da hier zum grofsen Theil eigene Erfahrungen des Verf. zugrunde liegen. G. Schwalbe.

E. Warburg: Referat über die Wärmeeinheit, erstattet auf der Naturforscher-Versammlung in München am 22. September 1899. 8°. 19 S. (Leipzig 1900, J. A. Barth.)

Von technischer Seite war bei der physikalischen Section der deutschen Naturforscher-Versammlung angeregt worden, dafs in einer gemeinsamen Sitzung dieser Section mit der Section für angewandte Mathematik und Physik ein Referat über die Wärmeeinheit erstattet werde. In dankenswerther Weise hat sich Herr E. Warburg dieser Aufgabe unterzogen und den gegenwärtigen Stand dieser wissenschaftlich und praktisch sehr wichtigen Frage in einem Vortrage aus einander gesetzt. Seine Ausführungen gipfeln in dem Vorschlage, als theoretische Einheit das Erg zu behalten und als praktische Wärmeeinheit die Wärmemenge festzusetzen, welche 1 g Wasser von 14,5° auf 15,5° nach dem Wasserstoffthermometer erwärmt. Dafs Herr Warburg sein Referat durch die Publication als kleine Broschüre Jedermann zugänglich gemacht hat, werden die vielen bei dieser Frage interessirten Physiker und Techniker besonders dankbar begrüfsen.

Geologische Specialkarte von Elsafs-Lothringen, herausgegeben von der Direction der geologischen Landesuntersuchung von Elsafs-Lothringen in Strafsburg: Blatt Mülhausen-West, Mülhausen-Ost und Hombürg 1 : 25000. (In Commission bei Simon Schropp, Berlin.)

Die drei neu veröffentlichten Blätter schliefsen sich den bisher publicirten (Rdsch. 1899, XIV, 50) gleichwerthig an; ihre geologische Aufnahme erfolgte durch Herrn B. Förster, den genauen Kenner der näheren Umgebung Mülhausens, wie sein schon 1892 als Beilage zum Mülhäuser Gymnasialprogramm erschienener „Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E." beweist. Die drei Blätter umfassen zum gröfsten Theil Partien der Rheinebene (in 220 bis 300 m Höhe), daneben Theile eines hügeligen Vorlandes der Vogesen, dessen höchste Punkte bis zu etwa 370 m ansteigen. An ihrem geologischen Aufbau betheiligen sich nur Oligocän und Pleistocän. Ersteres bildet, von Löfs überdeckt, die Hügellandschaft, letzteres füllt als Schotter oder Schlick die Ebene, das Flufsgebiet des Rheines und der ihr von Westen zuströmenden Ill mit der Doller. Die Lagerung der Schichten ist vorwiegend eine horizontale, nur an dem ziemlich steilen Abfall des Hügellandes zur Ebene zeigen die Tertiärschichten eine stärkere Neigung. Verwerfungen

kommen auch vor; die hauptsächlichste, mit einer Sprunghöhe von etwa 50 m, verläuft in nordnordöstlicher Richtung, die Senkung erfolgte gen Westen.

Von oligocänen Bildungen gehören dem Unteroligocän an: Gypsmergel, sandige und blaue Mergel und Melanienkalk, von denen ersterer und letzterer aufgeschlossen vorkommen. Mittel- und oberoligocänen Alters sind plattige Steinmergel, sandige Mergel, Blättersandstein und Haustein. Ersterer ist namentlich sehr reich an Versteinerungen, besonders an Pflanzen und Insecten. Der Blättersandstein enthält zahlreiche Blattreste von Cinnamomum. Der Hausteiu erscheint auch als Kalksandstein, doch treten in seinem oberen Theile auch Mergel und Kalk auf, so dafs er hier in unteren Haustein, Kalk mit Helix cf. rugulosa und oberen Haustein gegliedert werden kann.

Im Pleistocäu lassen sich als Diluvialbildungen trennen: Aeltere und mittlere Vogesenschotter, älterer Löfs, jüngerer Vogesenschotter, jüngerer Rheinschotter mit vier Terrassen und jüngerer Löfs — als Alluvialbildungen: Lehm und Schlick auf den jüngeren Schottern, Anschwemmungen in den ebenen Thalsohlen der Hauptflüsse und mit diesen als gleichaltrig Rheinschlick. A. Klautzsch.

Franz Ledien: Sitzungsberichte und Abhandlungen der Genossenschaft „Flora“, Gesellschaft für Botanik und Gartenbau zu Dresden. Dritter Jahrgang der neuen Folge 1898 bis 1899. Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben.

Dieser Band giebt uns wieder ein erfreuliches Bild vom wissenschaftlichen und praktischen Streben der Gesellschaft. Einer kurzen, streng sachlich gehaltenen Uebersicht über die Thätigkeit der Gesellschaft im Jahre 1898 bis 1899 folgen die Berichte der Sitzungen, in denen wissenschaftliche und praktische Fragen behandelt wurden. Namentlich sind hier die Mittheilungen über einzelne Krankheiten der Kulturpflanzen zu nennen.

Unter den Abhandlungen beansprucht unser Interesse vor allen Dingen die von Herrn P. Drude über die Herkunft der in der deutschen Dendrologie verwendeten Gewächse. Nach diesem Autor werden bei uns etwa 700 bis 800 Holzgewächse häufiger gezogen, von denen 100 bei uns einheimisch, die übrigen von auswärts eingeführt sind. Die meisten, und besonders die gröfseren Bäume, stammen aus den gemäfsigten Ländern der nördlichen Halbkugel, so aus Südeuropa von Spanien bis zur Levante, aus dem Kaukasus, dem gebirgigen Turkestan und dem südlichen Sibirien. Nordamerika hat viele Holzgewächse geliefert. Zuletzt folgten noch solche aus China, Japan und der Mandschurei. Hingegen sind nur wenige Holzgewächse aus Ländern der südlichen Hemisphäre eingeführt worden.

Herr Drude unterscheidet in Deutschland inbezug auf die Gehölzzucht sechs klimatische Bezirke nach dem Zusammenwirken der klimatischen Factoren (Länge und Stärke der Frostperiode, früherer oder späterer Eintritt der zum Austreiben der Gehölze nöthigen Wärme, Höhe der sommerlichen Temperatur sowie Niederschlags- und Feuchtigkeitsverhältnisse). Diese sechs Bezirke sind 1) der Rheinische, 2) der Atlantische, 3) der Südliche, 4) der Mittlere, 5) der Oestliche, 6) der Baltische. Den Schlufs der Abhandlung bildet eine Aufzählung der bei uns gezogenen auswärtigen Holzgewächse, tabellarisch nach ihrer Heimath aufgeführt.

In einem anderen Aufsatze „Die Kunst des Giefsens“ giebt Herr Paul Sorauer werthvolle Hinweise über die Momente, die die Gärtner beim Begiefsen der einzelnen Pflanzenarten zu beachten haben.

In einem dritten Aufsatze handelt Herr L. Hiltner über die Keimung gärtnerischer Sämereien und setzt die Vortheile und Nachtheile der verschiedenen Behandlung der Samen nach eigenen, durch überzeugende Versuche gewonnenen Erfahrungen aus einander.

Es folgt eine schöne und eingehende Schilderung des forsthotanischen Gartens zu Tharandt durch den Forstgarteninspector Herrn G. Büttner, in welcher namentlich auch ein Verzeichnifs der 66 aus früherer Zeit stammenden älteren Bäume besondere Beachtung verdient. Nach seinen Erfahrungen empfiehlt Verf. 20 meist nordamerikanische Arten bei uns als Waldbäume anzupflanzen, unter denen Magnolia acuminata L., Carya- und Quercusarten hervorzuheben sind.

Herr F. Bouché schildert den königlichen Schlofsgarten zu Pillnitz in lebendiger, durch historische Hinweise belebter Darstellung und unterstützt sie durch prachtvolle, photographisch hergestellte Abbildungen einzelner Bäume und Baumpartien des Gartens, unter denen die Abbildung der berühmten Camellie (C. japonica) und die mehrerer auswärtiger dort im Freien gut gedeihender Nadelhölzer anzuführen sind.

Den letzten Artikel bringt Herr F. Ledien über die berühmten, winterharten Rhododendren, die bei Dresden namentlich von Herrn Herm. Seidel im lichten Kiefernwalde gezogen werden. Auch diesem Artikel sind prächtige photolithographische Abbildungen der Kulturen beigegeben.

Diese Artikel und Abbildungen werden namentlich für den Baumfreund (Dendrologen) grofses Interesse haben. P. Magnus.

Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. I. Heft 1. (Berlin 1900, Paul Parey und Julius Springer.)

Mit diesem Hefte beginnt eine fortlaufende Publication, in welcher die Ergebnisse von Untersuchungen und Beobachtungen auf allen Arbeitsgebieten der neu begründeten, biologischen Abtheilung des kaiserl. Gesundheitsamtes in Berlin aufgenommen werden sollen. Die vorliegende erste Nummer der in Grofs-Lexikonformat erscheinenden Zeitschrift enthält drei Abhandlungen, die hier kurz gekennzeichnet seien.

G. Röhrig: Magenuntersuchungen land- und forstwirthschaftlich wichtiger Vögel. Die für den Volkswohlstand bedeutungsvolle Frage, welche Vögel als nützlich, welche als schädlich zu betrachten seien, wird hier von einer der drei zugänglichen Seiten (Beobachtung im Freien, Studium gefangener Vögel und Untersuchungen des Mageninhaltes und der Gewölle) zum ersten male aufgrund eines umfangreichen Materials angegriffen. Verf. hat, wie er angiebt, etwa 6000 Vogelmägen untersucht; von 1735 werden die Ergebnisse der Untersuchung in tabellarischer Form mitgetheilt und ausführlich erörtert. Als eins der Resultate sei der Nachweis erwähnt, dafs der viel verfolgte Thurmfalke durch Vertilgung von Mäusen höchst nützlich ist. Wie durch Untersuchungen von der Art der vorliegenden auch bemerkenswerthe, zoogeographische Ergebnisse gewonnen werden können, zeigt der Umstand, dafs in Gewöllen der Waldohreule (Otus vulgaris), die bei Königsberg i. P. gesammelt wurden, sich 59 Exemplare von Arvicola ratticeps, einer in Deutschland bisher nur von Brandenburg in der Mark und von Anklam in Pommern bekannten Art, vorfanden. Der Abhandlung ist ein Verzeichnifs der auf den Gegenstand bezüglichen Zeitschriftenliteratur der letzten zehn Jahre sowohl in Form einer chronologischen Uebersicht als auch einer Zusammenstellung nach der Art oder Gattung der betreffenden Vögel beigegeben.

B. Frank: Der Erbsenkäfer, seine wirthschaftliche Bedeutung und seine Bekämpfung. Der Erbsenkäfer (Bruchus pisi L.) hat in einigen Gegenden der Provinz Brandenburg so überhand genommen, dafs der Erbsenbau deswegen mehrfach aufgegeben worden ist. Die von dem Schädling befallenen Erbsen enthalten ein noch von der Samenhaut überspanntes Loch, das gerade so grofs ist, um dem

Käfer Platz zu gewähreu. Dieser befreit sich mit Ende des Winters aus seiner Wiege, indem er die Samenhaut wie einen kreisrunden Deckel abhebt. Trotz dieser Schädigung vermögen die Samen häufig zu keimen, da meistens nur die Kotyledonen, die den Haupttheil des Samens ausmachen, verletzt sind. Niemals bleibt der Käfer länger in der Erbse als bis zu dem Frühjahr, das auf die Reife folgt, so dafs also ältere Erbsen niemals einen lebenden Erbsenkäfer enthalten. Für die Ueberwinterung des Käfers im Freien scheinen die Bedingungen nicht günstig, doch ist immerhin die Möglichkeit vorhanden, dafs die Erbsenfelder durch die vom vorhergehenden Jahre darauf zurückgebliebenen käferhaltigeu Samen von neuem inficirt werdeu. Gröfser ist die Gefahr durch das Ausfliegen der Käfer aus der Scheune im Frühjahre und durch die Uebertragung des Schädlings durch käferhaltiges Saatgut. Auf diese Thatsacheu grüudeu sich die vom Verf. vorgeschlagenen Bekämpfungsmafsregeln. Der Käfer und die von ihm hervorgerufenen Schädigungen sind auf einer instructiven, farbigen Tafel dargestellt.

B. Frank: Beeinflussung von Weizenschädlingen durch Bestellzeit und Chilisalpeterdüngung. Es war bereits bekannt, dafs die Bestellzeit wesentlichen Einflufs hat auf die Entwickelung der Fritfliege und der Rostpilze. Herr Frank weist nuu nach, dafs ähnliche Beziehungen auch für andere Weizenschädiger bestehen, dafs aber auch einzelne Schädlinge durch die Bestellzeit nicht wesentlich beeinflufst werden. Aehnliches gilt für die Düngung mit Chilisalpeter.

F. M.

Vermischtes.

Die totale Sonnenfinsternifs vom 28. Mai scheint, nach der „Nature“, auf der ganzen Totalitätslinie erfolgreich beobachtet worden zu sein. Die Witterungsverhältnisse waren an allen Beobachtungsstationen günstig und zahlreiche photographische uud visuelle Beobachtungen der Erscheinungen sind angestellt worden; die sorgfältig überlegten Pläne zum Studium der Finsternifs nach allen Richtungen konnten in höchst befriedigender Weise ausgeführt werden.

Ein von Herrn Norman Lockyer an der Sternwarte zu South Kensington eingetroffenes Telegramm lautet: „Zur Zeit der Finsternifs war das Wetter ausgezeichnet und alle Instrumente functionirten zur Zufriedenheit. Die Temperatur sank während der Finsternifs um 4° bis 6° C. Die Verfinsterung war nicht stark und es konnten nur weuig Sterne gesehen werdeu. Die Corona zeigte lauge, äquatoriale Ausbreitungen und deutliche polare Verzierungen, wie erwartet war. Beobachtungen der Schattenstreifen wurden reichlich gemacht in zwei Ebenen. Bei der Aufstellung der Instrumente und der Anstellung der Beobachtungen wurden wir unterstützt von etwa 130 Officieren uud Mannschaften des H. M. S. „Theseus“, welcher die Sonnenfinsternifs-Expedition von Gibraltar nach Santa Pola, einige Meilen südwestlich von Alicante, übergeführt hatte.“

Die Corona war denjenigen ähnlich, die während der Finsternisse von 1879 und 1889 (beides Epochen der Sonnenflecken-Minima) beobachtet wurden, und dies liefert eine weitere Stütze für die Wahrscheinlichkeit eines wirklichen Zusammenhanges zwischen der Structur der Corona und dem Zustaude der Sonnenthätigkeit. Es waren zwei lange äquatoriale Streifen vorhanden, von denen der westliche gegabelt und sich etwa zwei Sonnendurchmesser weit erstreckte. Mehrere Beobachter geben an, dass die innere Corona mindestens fünf Secunden nach der Totalität sichtbar gewesen. Alle Berichte schätzen übereinstimmend die Dauer der Totalität kürzer als erwartet wurde, so dafs die Mondtafeln eine Revision für künftige Berechnungen erheischen.

Wichtige Beobachtungen sind über die Schattenstreifen gemacht, die in vielen Beziehungen sehr verschiedeu waren von den früher beobachteten. Von einer amerikanischeu Station wird berichtet, dafs die Streifen etwa einen Zoll breit waren und ihre Richtung im allgemeinen Süd $56\frac{1}{2}^0$ Ost war; vor der Totalität war ihre Bewegung senkrecht hierzu, und nach der Totalität in entgegengesetzter Richtung. Ueber diesen schmaleu Streifeu lagerten dunkle Flecke, die man früher nicht bemerkt hat, und welche senkrecht zu den Streifeu sich bewegten. Die schwarzen Tropfen wurden beim zweiten und dritten Contact gesehen.

Aus Tripolis wird gemeldet, dafs Herr Todd zwanzig photographische Kammern mit Erfolg verwendet hat, darunter eine mit einer Linse von 24 Zoll Oeffuung. — Die amerikanische Partie zu Piuehurst unter Prof. Skinner hat eiue schöne Serie von Spectrum-Photographien erhalteu, ferner fünf Corona-Photographien iu grofsem Mafsstabe. — Herr Pickering erhielt eine schöne Serie vou Photographien mit einem neuen, grofsen Instrumente.

Die Werthe der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1899 hat Herr M. Eschenhageu, wie früher, als Mittel aus den stündlichen Werthen aller Tage abgeleitet und wie folgt erhalteu:

Element	Werth für 1899	Aenderung gegen 1898
Declination	10° 0,7′ West	— 4,3′
Horizontalintensität	0,18818 C. G. S.	+ 0,00024 C. G. S.
Verticalintensität	0,43392 „	— 0,00016 „
Inclination	66° 33,3′ Nord	— 2,0′
Totalintensität	0,47297 C. G. S.	— 0,00005 C. G. S.

Magnetische Störungen von längerer Dauer und erheblichem Betrage faudeu statt: 18., 28. und 29. Januar; 12., 23. uud 28. Februar; 10., 11., 21., 22. und 23. März; 18. und 19. April; 4. und 5. Mai; 28., 29. uud 30. Juni; 23. October. Die Zahl der Stunden mit Störungen (auch kürzerer Dauer) betrugeu in Declination 746, in Horizontalintensität 1471, in Verticaliutensität 440. Die Störungen haben also gegen das Vorjahr weiter zugenommen. Die maguetische Landesaufnahme im Sommer 1899 erstreckte sich auf 37 Statiouen in Ost- und Westpreufsen. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. II, S. 197.)

Für die Theorie der Spectralerscheinungen schien es Herrn Mathias Cantor von Wichtigkeit zu untersucheu, ob Gase, welche durch elektrische Entladuugen leuchtend gemacht werden, durch sie hindurchgehendes Licht zu absorbiren vermögen. Der Versuch wurde im Strafsburger physikalischen Institut in der Weise ausgeführt, dafs von einem parallelen Lichtbündel einer Bogenlampe in einer Kammer ein Theil direct nach dem einen Spalt eines Vierordtschen Spectralapparates reflectirt wurde, der andere aber erst durch eine evacuirte Röhre, in welcher Gas beim Durchgang von Entladungen intensiv leuchtend gemacht werden konnte, gehen mufste, bevor es auf den zweiten Spalt des Spectralapparates fiel. Zunächst wurde die Schwächung, die das zweite Lichtbüudel auf seinem läugeren Wege durch die Röhre erfährt, dadurch compensirt, dafs der erste Theil des Lichtbüudels durch zwischengestelltes Rauchglas dem anderen gleich gemacht wurde. Sodanu wurde das Gas in der Röhre zum leuchten gebracht und die Intensität der beiden Strahlenbündel im Spectralapparat verglichen. Trotz der starken Lichtemission des verdünnten Gases in der Röhre konnte eiue merkliche Absorption des durch dasselbe hindurchgegangenen Lichtes nicht wahrgenommen werden. Dieses Ergebnifs ist in wiederholten Versuchen und bei anderen Versuchsanordnungen stets dasselbe geblieben; es stimmt überein mit der schon früher anderweitig nachgewieseneu uud begründeten Unauwendbarkeit des Kirchhoffscheu Strahlungsgesetzes auf die Lichterscheinungen bei elektrischen Entladungen. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. I, S. 426.)

Die Leichtigkeit, mit welcher Herr Henri Moissan das Fluor darzustellen vermag, veranlafste ihn, die bisher noch nicht erschöpfend behandelten Verbindungen dieses Elementes mit den Metallen näher zu untersuchen. Er theilte jüngst die Versuche über Darstellnng und Eigenschaften der höheren Fluorverbindungen des Mangans mit, welche zu folgenden Ergebnissen gefuhrt hahen. Durch Einwirkung des Fluors auf Mangan, auf das Chlor- nnd namentlich auf das Jodmangan kann man das wasserfreie Perfluorid erhalten, das der Formel Mn_2F_6 entspricht. Diese neue Verbindung (für deren Gewinnung sich hesonders die Einwirkung des Fluors auf Jodmangan empfiehlt, weil hei Einwirkung auf metallisches Mangan dieses sich bald mit einer Schicht des Perfluorids nmgieht, welche die weitere Einwirkung des Fluors aufhält, nnd die Umsetzung mit Chlormangan meist eine unvollständige hleibt), das Manganperfluorid, zeigt in all seinen Reactiouen, dafs es sich sehr leicht spaltet, und dafs das überschüssige Fluor, welches die Verbiudung im Vergleich zum Manganflnorid enthält, so wirkt, als wäre es frei: $Mn_2F_6 = 2\,MnF_2 + F_2$. Hieraus erklärt sich die sehr stark chemische Wirksamkeit des Perfluorids, die gleichwohl schwächer ist als die des freien Fluors. Herr Moissan hofft aher, dafs es möglich seiu werde, mit Hülfe dieses Perfluorids neue Verbindungen zu erhalten, die man nicht durch directe Vereinignng herstellen kann wegen der hohen Wärmeentwickelung hei dieser Reaction. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 622.)

Bei der Elektricitäts-Leitung des Blutes spielt das Serum als wässerige Lösung von elektrolytischen Salzeu eine hervorragende Rolle, während die Blutkörper sich dahei weniger zu betheiligen scheiuen. Um diesc Verhältnisse von allgemeinerem Gesichtspunkte aus mehr aufzukläreu, hat Herr Max Oker-Blom im physikalisch-chemischen Institut zu Leipzig auf Anregung des Herru Ostwald Versuche angestellt über die elektrische Leitung von Elektrolyten, in denen nichtleitende, feste Körperchen suspendirt sind. Die untersuchten Flüssigkeiten waren meist flüssige, oder durch Gelatine erstarrte Lösungen von NaCl, denen reiner Sand in genau hestimmten Volumenverhältnissen, hei gleichmäfsiger und ungleichmäfsiger Vertheilung, heigemischt war; eutsprechende Versuche wurden mit Serum und beigemischtem Quarzpulver angestellt. Sie führten zu dem Ergebnifs, dafs dic elektrische Leitfähigkeit einer Lösung durch suspendirte, nichtleitende Körper mechanisch becinträchtigt wird und zwar unahhängig von der Leitfähigkeit der Lösung und der Korngröfse der Suspeusiou, während die Menge uud die Anordnung der uichtleitenden Körperchen von Einflufs sind. Die elektrische Leitfähigkeit der gleichmäfsig vertheilten Suspensiou läfst sich durch eine Gleichung ausdrückcn, in welcher aufser der Leitfähigkeit der Lösung, der Volumprocente der Lösuug und des Nichtleiters eine wahrscheinlich von der Form der suspendirteu Körper abhängige Constante vorkommt. Das Blut ist nach den vorliegenden Messungen verschiedener Forscher als eine elektrolytische Lösung anzusehen, in welcher deu Blutkörperchen die Rolle der snspendirten, nichtleitenden Körper zukommt. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1900, Bd. LXXIX, S. 510.)

Die Academia delle Scienze fisiche e matematiche in Neapel hat einen Preis von 1000 Lire für die beste Abhandlung über einen Gegenstand der Stereochemie ausgeschrichen.

Die Ahhandlungen müssen italienisch, lateinisch oder frauzösich geschriebeu und his zum 31. März 1901 an den Secretär der Akademie eingesandt sein. Sie können durch den Druck veröffentlicht oder Manuscripte sein; im letzteren Falle sind sie mit Motto und verschlossener Namensangabe des Autors zu versehen. Die Akademie hehält sich das Recht vor, die preisgekrönte Ahhandlung in ihren Atti zu pnbliciren nnd gewährt 100 Sonderabzüge. Die eingesandten Schriften verhleihen im Archiv, doch dürfen vom Autor Ahschriften genommen werden.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften erwählte zum Ehrenmitgliede den Prof. Rudolf Virchow (Berliu), zu correspondirenden Mitgliedern dic Herren Prof. Abbe (Jena), Dr. Auer (Wien), Prof. Klein (Göttingen), Prof. Zittel (München).

Die Pariser Akademie der Wissenschaften erwählte Herrn Darboux zum ständigen Secretär anstelle des verstorbenen Bertraud; deu Prof. J. Willard Gihhs von der Yule University zum correspondireuden Mitgliede in der Section für Mechanik; den Prof. J. Chatin von der Sorbonne zum Mitgliede für Anatomie anstelle des verstorbenen Blanchard.

Ernannt: Privatdocent Dr. Fritz Cohn zum Observator an der Sternwarte zu Königsherg; — Dr. R. De C. Ward zum aufserordentlicheu Professor der Klimatologie an der Harvard University; — Herr W. C. Sahine zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Harvard University; — Georg H. Ling zum Professor der Mathematik an der Cincinnati University.

Prof. Pierre de Payster-Ricketts ist vom Lehrstuhl der analytischen Chemie an der Columbia University zurückgetreten.

Gestorben: Zu Parà (Brasilien) der Staatsgeologe nnd Director des naturwissenschaftlichen Museums Dr. Karl v. Kraatz-Koschlau, Privatdocent der Universität Halle; — der Sectionschef des geodätischen Instituts in Potsdam, Prof. Dr. Moritz Löw, 59 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juli werden folgende Minima von Veränderlicheu des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstnuden fallen:

1. Juli	9,4 h	δ Librae	18. Juli	7,9 h	Algol
3. „	9,7	U Cephei	18. „	8,7	U Cephei
4. „	12,0	U Ophiuchi	19. „	14,2	U Ophiuchi
8. „	8,9	δ Librae	20. „	10,4	U Ophiuchi
8. „	9,3	U Cephei	20. „	15,3	λ Tauri
9. „	12,7	U Ophiuchi	22. „	8,1	δ Librae
10. „	8,9	U Ophiuchi	23. „	8,3	U Cephei
10. „	15,8	U Coronae	24. „	11,2	U Coronae
12. „	14,2	Algol	24. „	14,2	λ Tauri
13. „	9,0	U Cephei	25. „	10,4	U Ophiuchi
14. „	13,5	U Ophiuchi	28. „	8,0	U Cephei
15. „	8,5	δ Librae	28. „	13,1	λ Tauri
15. „	9,6	U Ophiuchi	29. „	7,6	δ Librae
15. „	11,1	Algol	30. „	11,9	U Ophiuchi
16. „	16,5	λ Tauri	31. „	8,1	U Ophiuchi
17. „	13,5	U Coronae	31. „	8,9	U Coronae

Die Minima von Y Cygni fallen vom 2. Juli au in dreitägigen Intervallen uugefähr auf 15 h M. E. Z., zu Ende des Monats etwas früher. Dic Hauptminima von Z Herculis finden am 1., 5., 9. Juli nm 13 h statt, die Neheuminima zu deuselben Stunden je zwei Tage später.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

11. Juli	$E.h.$ = 13 h 41 m	$A.h.$ = 14 h 24 m	ξ^2 Sagittarii	4. Gr.
14. „	$E.h.$ = 10 53	$A.d.$ = 11 33	c^1 Capricorni	5. „
15. „	$E.h.$ = 9 31	$A.d.$ = 10 26	$\varkappa$ Aquarii	5. „

Der Komet 1900 a Giacobini ist am 31. Mai in Pola wieder gefundeu worden; der Beobachter Marchetti bezeichnet ihn als 10. Gr., während im Februar der Komet höchstens 12. Gr. war. Dic Fortsetzung der Ephemeride (Rdsch. XV, 260), die nahezu richtig ist, lautet:

10. Juli	AR = 22 h 44,7 m	Decl. = + 45° 51′	H = 2,0
16. „	21 55,1	+ 47 5	2,0
22. „	21 0,3	+ 46 31	2,0
28. „	20 7,3	+ 43 56	1,9
3. Aug.	19 22,3	+ 39 50	1,6
9. „	18 27,3	+ 35 0	1,3
15. „	18 21,3	+ 30 7	1,1
21. „	18 2,4	+ 25 33	0,9
27. „	17 48,8	+ 21 30	0,7
2. Sept.	17 39,1	+ 17 58	0,5

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 23. Juni 1900. Nr. 25.

P. Lenard: Ueber die Wirkungen des ultravioletten Lichtes auf gasförmige Körper. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. I, S. 486.)

Die Kathodenstrahlen lieferten bekanntlich das erste Beispiel von Strahlen, welche die Luft nach verschiedenen Beziehungen umwandeln, indem sie dieselbe elektrisch leitend machen, ihren Sauerstoff theilweise in Ozon überführen und in ihr Kerne der Dampfcondensation erzeugen. Später sind noch einige andere Strahlungsarten aufgefunden worden, welche auf die Luft die gleiche Wirkung ausüben; Herr Lenard führt nun in der vorliegenden Arbeit den Nachweis, dafs auch das ultraviolette Licht derselben Wirkungen fähig ist.

Schon bei den Versuchen über das Zerstäuben der Körper durch ultraviolettes Licht, welche Verf. mit Herrn M. Wolf ausgeführt (vergl. Rdsch. 1889, IV, 488), hatten sie beobachtet, dafs in einem abgeschlossenen Raume das durch ein Quarzfenster eindringende Licht eines elektrischen Funkens in der Nähe eines Dampfstrahls Condensationskerne erzeuge. Nicht um eine directe Wirkung auf den Dampfstrahl handelte es sich dabei, sondern um eine Beeinflussung der umgebenden Luft, welche am kräftigsten war in unmittelbarer Nähe des Fensters und mit zunehmendem Abstande des Dampfstrahls vom Fenster ihr Eintreten mehr und mehr verzögerte. Hieraus war der Schluss abgeleitet worden, dafs bei Belichtung des Fensters dieses eine Quelle für Condensationskerne (Quarzstaub) werde, welche ihre Wege mit geringer Geschwindigkeit (4 bis 10 cm/sec) verfolgen. Diese interessanten Wahrnehmungen hat nun Herr Lenard mit Erfolg weiter untersucht.

Als Lichtquelle benutzte er den zwischen Zinkdrähten überspringenden Funken, als Fenster eine 3 mm dicke Quarzplatte in einer grofsen, als Schirm wirkenden und zur Erde abgeleiteten Zinkplatte. Wie bereits früher bemerkt worden war, hat eine dünne Glas- oder Glimmerplatte, die an das Fenster aufsen oder innen angelegt wird, die Dampfstrahlwirkung völlig unterdrückt; eine Wirkung des sichtbaren Lichtes lag also hier nicht vor. Die Wirkung verschwand aber auch dann völlig, wenn der Abstand der Funken vom Fenster gröfser als 2 cm war, woraus folgt, dafs auch keine Wirkung des gewöhnlichen ultravioletten Lichtes vorliegt, da dieses doch in viel gröfsere Entfernungen hinter das Fenster dringt und z. B. seine entladende Wirkung noch in Abständen von mehreren Decimetern äufsert; auch diese Wirkung war durch Glas oder Glimmer abzuschneiden.

Stand der Funke ganz nahe am Fenster und befand sich der Dampfstrahl nahe dem Fenster, so erfolgte die Wirkung stets gleichzeitig mit dem Einsetzen des Lichtes. Auch wenn der Dampfstrahl allmälig vom Fenster entfernt wurde, war die Wirkung gleichzeitig, aber nur bis zu einem Abstande von etwa 2 cm; war dieser gröfser, dann trat deutliche Verspätung der Wirkung auf. Entfernte man andererseits den Funken in kleinen Stufen vom Fenster, so zog sich auch die Strecke der unverspäteten Wirkung in den nämlichen Stufen gegen das Fenster zurück, so dafs sie von der Lichtquelle gemessen in allen Fällen etwa 2 cm betrug. War der Funke 2 cm vom Fenster entfernt, so war eine unverspätete Wirkung nur dicht am Fenster vorhanden; stand der Funke noch weiter ab, so fehlte die Wirkung. Hiernach konnte man nicht mehr das Fenster als die Quelle der Condensationskerne auffassen, vielmehr schien die durchstrahlte Luft innerhalb eines bestimmten Abstandes diese Quelle zu bilden.

Dafs die Wirkung keine elektrische des Funkens sei, bewies schon die Schirmwirkung des Glases und Glimmers; ferner, dafs ein Drahtnetz auf dem Fenster, das mit der abgeleiteten Zinkplatte in Berührung war, die Wirkung nicht schwächte. Weiter wurde die Durchlässigkeit einer Reihe von Körpern für diese Wirkung durch Anlegen an das Quarzfenster untersucht und dabei gefunden, dafs Quarz bis zu Schichten von 10 mm durchlässig ist, ebenso Krystallplatten aus Steinsalz, Gyps und Flufsspath (Steinsalz bis 25 mm Dicke, Gyps bis 22 mm), während Luft doch nur bis 20 mm durchgängig ist. Undurchlässig hingegen sind gewöhnliches Blattaluminium, trockenes und feuchtes Seidenpapier, schwarzes Papier, Gelatine (0,06 mm), Celluloid, Beryll, Arragonit, Kalkspath (4 mm); von Flüssigkeiten Glycerin, Seifenlösung, Kochsalzlösung, Wasser, das in dünnen Schichten durchlässig ist, wird undurchlässig bei 1,3 mm Schichtdicke; Lamellen aus Seifenlösung sind durchlässig. Trübung durch Mattschleifen oder Pulverisiren durchlässiger Krystalle macht sie undurchlässig. Durch das Vacuum ging die Wirkung hindurch, merklich schon bei 300 mm Druck in Schichten, die unter normalem Druck keine Wirkung gaben, kräftig bei 65 mm und geringeren Drucken.

Einlassen von Luft brachte die Wirkung zum Verschwinden, neues Evacuiren liefs sie wieder hervortreten; Einlassen von Wasserstoff war kein Hindernifs.

Nach diesen Ergebnissen gehört die Luft zu den stark absorbirenden Körpern; sie ist undurchlässiger als Flufsspath, Gyps, Steinsalz, Wasserstoffgas. Herr Lenard glaubt daher die hier besprochene Wirkung dem ultravioletten Lichte zuschreiben zu müssen und zwar aus jenem höchst brechbaren Spectralgebiete, das V. Schumann erschlossen (Rdsch. 1893, VIII, 16, 637; 1900, XV, 277) und für welches charakteristisch ist die kräftige Absorption in fast allen Materialien, auch in der Luft, während nur einzelne Körper, wie Flufsspath, Gyps und Wasserstoff, durchlässig sind.

Verbesserungen am Inductorium und in der Lage des Dampfstrahls ermöglichten, die Wirkung in gröfseren Entfernungen zu erhalten und besser zu untersuchen. Die Verwendung verschiedener Metalle als Funkenelektroden ergab für die Entfernung der 2 cm langen Funken von dem Fenster, ohne dafs die Wirkung auf den Dampfstrahl ganz verschwand: beim Al 50 cm, Cd 36 cm, Sn 27, Pb 20, Zn 18 und Mg 12 cm. Im Aluminium war somit ein weitaus vortheilhafteres Elektrodenmetall gefunden und dieses wurde in den weiteren Versuchen verwendet.

In den Weg der von den Aluminiumelektroden ausgehenden Strahlen konnten Diaphragmen und Schirme der verschiedensten Form und Gröfse gestellt und das völlige Verschwinden der Wirkung, wenn die ganze Fensteroberfläche beschattet war, constatirt werden. Auch das aus dem Fenster tretende Lichtbündel war sehr scharf begrenzt. Einige Centimeter entfernt vom Lichtbündel abgesaugte Luft wirkte auf den Dampfstrahl unsicher und mit Verspätung; war die Luft dicht am Lichtbündel entnommen, so trat die Wirkung regelmäfsig und ohne Verspätung auf; ein Luft-, Sauerstoff- oder Leuchtgasstrom zwischen Lichtbündel und einsaugender Rohrmündung hielt die Wirkung ab. Dieser Strom war aber kein Hindernifs mehr, wenn die eingesaugte Luft aus dem Lichtbündel selbst genommen war. Hieraus schliefst Herr Lenard, dafs die wirksamen, vom Funken geradlinig ausgehenden Strahlen ihren Weg durch die Luft überall mit Kernen der Dampfcondensation erfüllen, welche, einmal entstanden, auch aus dem Strahlenbündel heraswandern und mit der Luft fortströmen können.

Mittels Linsen aus Quarz, Steinsalz und Flufsspath wurde sodann die Brechbarkeit der wirksamen Strahlen gemessen, und sofort zeigte sich, dafs dieselben weit brechbarer sind als die sichtbaren Strahlen. Die Messungen ergaben bei Anwendung der Quarzlinse in Luft für das Maximum der Wirkung einen Brechungsexponenten (n) = 1,68 und eine Wellenlänge (λ) von 0,00018 mm; bei Anwendung der Steinsalzlinse in Luft erhielt Verf. für die äufserste Grenze der Wirkung $n = 2{,}03$, $\lambda = 0{,}00016$, und für das Maximum der Wirkung $n = 1{,}90$; $\lambda = 0{,}00017$. Mit der Flufsspathlinse wurden Messungen in Luft, in Wasserstoff und im Vacuum ausgeführt; im H oder Vacuum war an der äufseren Grenze der Wirkung $n = 1{,}62$ und $\lambda = 0{,}00014$ mm; im Maximum der Wirkung $n = 1{,}55$, $\lambda = 0{,}00016$; in Luft äufsere Grenze $n = 1{,}54$, $\lambda = 0{,}00016$, Maximum $n = 1{,}52$, $\lambda = 0{,}00018$ [für Natriumlicht ergab die optische Einstellung beim Flufsspath $n = 1{,}434$]. Diese Brechungsexponenten zeigen, dafs der Spectralbereich der Wirkung nahe dort beginnt, wo die vorhandenen Dispersionsmessungen im Ultraviolet enden, ausgenommen die im Vacuum ausgeführten Messungen Schumanns. Dafs die Luft die wirksamen Strahlen absorbirt, ist bereits oben gezeigt worden; hier erfahren wir, dafs diese Absorption bei der Wellenlänge 0,00019 mm beginnt und bei $\lambda = 0{,}00016$ eine vollständige ist. Wasserstoff hingegen verhielt sich noch bei $\lambda = 0{,}00014$ gleich dem partiellen Vacuum und liefs keine Absorption der Strahlen, die nach Durchsetzung der stets vorhandenen Luftschicht und der drei Flufsspathschichten übrig geblieben, erkennen. Dies stimmt mit den Resultaten Schumanns und spricht für die Lichtnatur der Wirkung.

Der bei den Versuchen verwendete Apparat gestattete, die Wirkung auf verschiedene Gase zu untersuchen, welche in luftdichter Kammer den durch das Quarzfenster eingedrungenen Strahlen ausgesetzt und zum Dampfstrahle hingesaugt wurden. Nahezu gleich wirksam wie Luft verhielten sich Sauerstoff und Kohlensäure, nur wenig wirksam war Leuchtgas, ganz unwirksam Wasserstoff. Letzteres ist begreiflich, da, wie wir oben sahen, Wasserstoff die durch 1 cm Luft filtrirten Strahlen nicht absorbirt. Ganz unerregbar war jedoch dieses Gas nicht; denn wenn der Funken dem Fenster sehr nahe stand (1 mm), zeigte Wasserstoff kräftige Wirkung. Von den Funken gehen also auch Strahlen aus, die von Wasserstoff merklich absorbirt werden; Glimmer hielt auch die Wirkung auf Wasserstoff ab, Flufsspath, Gyps, Steinsalz und Quarz liefsen sie hindurch. Die Durchlässigkeit der Gase wurde in Schichten von 65 mm geprüft und dabei die des Sauerstoffs und der Kohlensäure etwa gleich derjenigen der Luft gefunden, während Leuchtgas völlig undurchlässig war; da nun Leuchtgas unter der Einwirkung der Strahlen nur wenig wirksam ist, so scheint die starke Absorption eines Gases zwar eine nothwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für kräftige Wirkung zu sein. Ruhte die Luft in der Kammer während der Bestrahlung, so war keine Wirkung auf den feuen Dampfstrahl zu bemerken; wurde aber nach Aufhören der Belichtung die Luft zum Dampfstrahl getrieben, so erfolgte nachträglich die Wirkung bis zu einem Intervall von 30 Secunden zwischen Belichtung und Einblasen. —

Die durch ein Quarzfenster gegangenen Strahlen des Aluminiumfunkens entladen eine isolirte Aluminiumplatte schnell, wenn diese negativ elektrisirt war (dies ist der wohlbekannte Hallwachssche Effect). Herr Lenard fand jedoch, dafs auch die positive Ladung der Platte gleich schnell verschwindet, ohne dafs dabei eine lichtelektrische Wir-

knng auf den negativen Schirm in Frage käme. Die Natnr der bestrahlten Fläche war ohne Eiuflnfs anf die positive wie auf die negative Entladung, und eine Leuchtgasschicht oder eine Glimmerplatte verhinderten beide Entladungen vollständig. Fnnken audcrer Metalle crwiesen sich ebenfalls wirksam nnd zwar in denselben Ahstnfungen, wie sie heim Dampfstrahl beobachtet wurden. Bestrahlung in einer durch Qnarzfenster geschlossenen Glasröhre, die mit dem Zwischenraum zweier conaxialer Messingcylinder (der beiden Leiter eines elektriscben Condensators) communicirte, gestattete dic elektrische Wirkung iu verscbiedenen Gasen zu untersuchen. Für die oben erwähnten fünf Gase wurden nnu die Divergenzabnahmen des Elektroskops bei verschiedenen Ahständen des Fnnkens vom Fenster gemessen und zwar, da beide Elektricitäten sich in ihrem Verhalteu dnrchaus gleich erwiesen hatten, mit positiver Ladnng des Condensators. Die Versuche ergaben, dafs die dnrch die Strahlung den Gasen mitgetheilte Leitfähigkeit nach Anfhören der Belichtung sehr schnell verloren geht. Die verscbiedenen Gase zeigten einen ungefähr parallelen Gang iu der Stärke der Dampfstrahlwirkung nnd in der elektrischeu Wirknng, ebenso bezüglicb der Absorbirbarkeit, des gemeinsamen Bestehens einer Nachdauer und der Ergiehigkeit der verschiedenen Funken als Qnellen. —

In der Nähe eines vollkommen dichten Qnarzfensters hatte Herr Lenard schon lange Ozongeruch bemerkt, wenn Funkenlicht aus demselben dringt. Bei deu hier benutzten, stärkeren Funkeu war der Geruch so intensiv, dafs die Luft nicht mehr athembar erschieu. Leicht gelang es, mittels stärkehaltiger Jodkaliumlösung die Anwesenheit vou Ozon chemisch nachzuweisen, während bei Vorschaltung einer Glimmerplatte die Reaction ausblieb. Mit der Entfernung des Funkens nahm die Stärke der Blaufärbung ab, durch Steinsalzlinse konnte sie gesteigert werdeu. Trockene uud feuchte, staubfreie und unfiltrirte Luft verhielteu sich, wie bei der elektrischen Wirkung, nicht deutlich verschieden.

Die bisher ausschliefslich verwendeteu elektrischen Funken sind uicht die einzige und wohl auch nicht die mächtigste Quelle der als wirksam befundenen Strahlen. Unwirksam waren freilich, mit dem Dampfstrahl geprüft, die leuchtende Gasflamme eines Schnittbrenuers, die blaue eines Bunsenbrenners einer Gebläselampe, die Flamme des Wasserstoffgases in Luft oder auch mit Sauerstoff im Knallgasgebläse brenuender Schwefelkohlenstoff, brennendes Magnesium, Gasglühlicht frei brennend, Drummondsches Licht, Zirkonlicht. Wirksam hingegen, bis zu Entfernungen von 35 cm, war das elektrische Bogenlicht, und zwar das von der leuchtenden Luft ausgehende. Herr Lenard wirft schliefslich die Frage auf, ob auch die Sonne Strahlen zur Erde sendet, welchen die hier stndirten Wirkungen zukommen; denn die Bejahnng derselben würde nicht ohne Einflnfs auf das Verständnifs der elektrischen Vorgänge iu der Erdatmosphäre sein. Verf. begnügt sich damit, einige Wahrscheinlichkeitsgründe anzuführen, da das Ziel der vorliegendeu Abhandlnng nur war, die Belege mitzutheilen, welche er dafür erhalten, dafs ultraviolettes Licht von der angegebeneu Brechbarkeit die oben erörterte dreifach sich äufsernde Wirknng anf Gase ausübt, nnd zwar auf das Innere der Gase selbst, ohne Vermittelung eines festeu oder flüssigen Körpers. Hierdurch unterscheiden sich diese Wirkungen von den schon lange bekanuteu lichtelektrischen Wirknngen, die Hertz und Hallwachs beschrieben hatten.

In einer Nachschrift weist Herr Lenard auf die jüngst publicirte Ahhandlnng der Herren Elster und Geitel hin (Rdsch. 1900, XV, 252), in welcher sie die Leitfähigkeit der Erdatmosphäre experimentell feststellen und eine Reihe elektrischer Erscheinungeu aus dieser Leitfähigkeit erklären. Für den Ursprnng des Leitvermögens der Luft dürften obige Untersuchungeu des Herru Lenard von Bedentung sein.

N. J. Kusnezow: Die Vegetation nnd die Gewässer des europäischen Rufslands. (Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. 1900, Bd. XXVIII, S. 218.)

An keinem Punkte der Erde besteht eine so innige Wechselbeziehung zwischen den Ursprüngen der Flüsse nud der Vegetationsdecke des Landes wie in Rufsland. Die russischen Flüsse unterscheiden sich durch ihreu Ursprung scharf von denen auderer Läuder. Während die Mehrzahl der Flüsse der nördlichen Hemispbäre in Gebirgen entspriugt, entstehen die Ströme Rufslands inmitteu der Ebene vou Centralrufsland, dem am dichtesten bewohnten und durch die Kultur am meisteu veränderten Theile des Landes. Sie werden von Grnndwässern gespeist, deren Stand in bedeutendem Grade von der Beschaffenheit der Pflanzendecke des Quellgebietes ahhängt. Während iu Westeuropa, Sihirien und Nordamerika der Gebirgsschnee das Leben der Flüsse regelt, wird es im russischeu Flachlande dnrch die die Quellflüsse ciuhegenden Wälder und Sümpfe regulirt. Indem der Mensch diese beiden und einige andere Formen der Pflanzeudecke des Landes umgestaltet uud vernichtet, hecinflufst er in einschneidender Weise den Zustand der Flüsse, dieser Lebensadern des Landes; die Erforschung der Pflanzeudecke des europäischen Rufslands häugt daher mit derjenigen der Quelleu seiner Flüsse, die gegenwärtig durch die vereinte Thätigkeit zweier Miuisterieu dnrchgeführt wird, aufs engste zusammen.

Nach dem Charakter der Pflanzeudecke unterscheidet Herr Kusnezow in Rufsland vier Zonen: 1) die arktische Zoue oder die waldlose Tundra, 2) die Waldzone, 3) die Steppenzouc oder den waldloseu Süden von Rufsland, und 4) die aralo-kaspische Wüste.

Die Waldlosigkeit der deu äufsersten Norden des europäischen Rufslands einnehmenden Tundra ist hauptsächlich auf klimatische Ursachen zurückzuführen. Iu dieser Zone, wo Moosmoore und flechteu-

bedeckte, trockene Felsenfluren mit einander abwechseln, entspringen keine Flüsse; von Menschenhand hat sie so gut wie keine Veränderung erfahren, und für das ökonomische Leben des Reiches ist sie überhaupt von geringer Bedeutung.

Die Waldzone ist die breiteste und für die Speisung der Flüsse wichtigste; in ihr entspringen alle grofsen Ströme Rufslands. Im Norden geht sie allmälig in die Tundra über, ihre Südgrenze wird bezeichnet durch die Städte Schitomir, Kiew, Czernigow, Kaluga, Rjäsan, Nischny-Nowgorod, Kasau, Perm und zwei grofse Ausbuchtungen nach Süden: nach Tambow zu und im westlichen Theil des Gouvernements Ssimbirsk. Diese südliche Waldgrenze ist aber keine klimatische, da auch noch weiter südlich der Wald sehr gut fortkommt, sondern eine historische und biologische. Im Anfang des russischen Staatswesens war auch der nördliche Theil der Steppenzone von mehr oder weniger zusammenhängenden Wäldern bedeckt. Das Auftreten des charakteristischen Steppenbodens, der „Schwarzerde", bis zur Südgrenze der Waldzone zeigt aber andererseits auch, dafs die Steppenzone Rufslands zu einer gewissen, weit zurückliegenden Zeit sich bis zu dieser Grenzlinie ausgedehnt hat. Ueberall, wo in Rufsland Schwarzerde vorkommt, breitete sich einst die Steppe aus, während dort, wo in Rufsland gegenwärtig andere Bodenarten — Lehm, Sandboden u. a. — vorkommen, dereinst ueben der Steppe Waldungen bestanden haben. Indessen schon zur Zeit der Besiedelung der russischen Ebene durch den primitiven Menschen begannen auf der Schwarzerde unter Verdrängung der Steppen Wälder mit ihrer charakteristischen Pflanzen- und Thierwelt aufzutauchen. Diese Bewegung des Waldes nach Süden würde fortgedauert haben, wenn nicht gleichzeitig mit den Wäldern in den Steppen der erste Nomade, der eifrig an die Vernichtung der Wälder ging, erschienen wäre. Die Waldzone Rufslands charakterisirt sich durch zwei Hauptformen der Pflanzendecke, den Wald und den Sumpf. Der charakteristische Baum der russischen Waldungen ist die Fichte; auf Sandboden und Moosmooren, wo die Fichte nicht gedeiht, tritt die Kiefer an ihre Stelle, die sonst von der nicht so vielen Lichtes bedürfenden Fichte verdrängt wird. Neben diesen beiden Baumarten spielt im südlichen Theile der Waldzone die Eiche eine bedeutende Rolle. In den westlichen Gouvernements kommen noch hinzu die Rothbuche und die Weifsbuche, sowie der Taxus (auch der Epheu mag hier genannt werden), die eigentlich Westeuropa eigen sind und in Rufsland die Ostgrenze ihrer Verbreitung erreichen. Im Nordosten Rufslands treten neben den Fichten- und Kieferwäldern auch sibirische Wälder, vorzüglich aus Lärchen-, Zirbelkiefern und Tannen bestehend, auf.

Neben den Wäldern bilden Sümpfe ein Charakteristicum der Waldzone Rufslands. Sie sind theils Grassümpfe, theils Moosmoore. Die ersteren, mit Seggen und sauren Kräutern bewachsen, sind vorwiegend eine Begleiterscheinung der Flufsthäler und spielen, was die Speisung der Flufsquellen anbelangt, keine besondere Rolle. Dagegen haben die aus Torfmoosen (Sphagna) gebildeten Moosmoore, die die Niederschläge wie ein Schwamm aufsaugen, für die Wasserversorgung der Flüsse eine sehr grofse Bedeutung.

Die Quellen der meisten nördlichen Ströme (Petschora, Dwina u. a.) befinden sich im Gebiet der sibirischen Taiga, einem noch relativ wenig kultivirten Gebiete mit nahezu intakten Waldungen und nicht trockengelegten Sümpfen. — Dagegen sind die Quellen der südrussischen Ströme zwar durchweg in der Zone der Wälder und der Sümpfe, aber in hochkultivirten und dichtbesiedelten Gegenden gelegen, wo man den Wald vielfach zerstört und die Sümpfe trocken gelegt hat. Daher kommt es, dafs die Flüsse in den letzten Jahrhunderten verflachten, im Sommer wasserarm wurden und im Frühling sich in stürmische, ihre Ufer erodirende und Sand und Schlamm in ihren Betten ablagernde Ströme verwandelten.

Die Steppenzone Rufslands nimmt den gesammten Süden ein, von der südlichen Waldgrenze oder der nördlichen Grenze der Schwarzerde an. Hier und da kommen noch Waldinseln in ihr vor, die entweder aus Eichen oder aus Kiefern gebildet werden. Aufserdem finden sich Sümpfe, am häufigsten Grassümpfe, stellenweise auch Sphagnummoore mit der charakteristischen nordischen Vegetation (Vaccinium Oxycoccus, Ledum palustre, Drosera rotundifolia u. a.). Einst dominirte jungfräuliche Thyrsagrassteppe (Stipa-Steppe), die sich durch hohe Steppenstauden und Steppensträucher charakterisirte und den fruchtbarsten Boden der Welt, die Schwarzerde, aus sich hervorgehen liefs. Jetzt ist sie aber fast vollständig verschwunden; auch die Steppenwälder sind ausgerodet und die Steppensümpfe ausgetrocknet worden, unter Hinterlassung der oben erwähnten Reste. Infolge der Zerstörung der Steppe versiegten nicht nur die Quellen der Steppenflüsse des Donez und der südlichen Steppenzuflüsse des Dnjepr und der Wolga, — es sank auch der Grundwasserstand in dem gesammten Schwarzerdegebiet. Daher hat der mit Schwarzerde gesegnete Süden zu leiden, nicht nur von der Verflachung der Flüsse, woran das benachbarte Waldgebiet die Schuld trägt, sondern auch von Dürre und Mifsernten, worau seine Bewohner selbst Schuld sind, da sie durch die Zerstörung seiner ursprünglichen Steppen mit ihren hohen Steppenstauden einen den nordischen Wäldern und Sümpfen ebenbürtigen Sammler der atmosphärischen Niederschläge und Regulator der Bodenfeuchtigkeit zerstört haben.

Die Zone der aralokaspischen Wüste nimmt den äufsersten Südosten des europäischen Rufslands ein. Seit jeher waldlos, ist sie auch niemals von der üppigen Staudenvegetation der Schwarzerdesteppen bekleidet gewesen. Sand-, Salz- und Thonboden, bewachsen mit dürftiger, der centralasiatischen analoger Wüstenvegetation, charakterisiren dieses Gebiet, das für die hier behandelte Frage ebenso unwichtig ist, wie die Tundra.

Zur Besserung der hydrographischen Verhältnisse

Rufslands müssen in der Waldzone die Wälder und die Sümpfe sorgfältig gehegt und in der Steppenzone künstliche Waldkultur und theilweise Wiederherstellung der ursprünglichen Steppen in Angriff genommen werden. „Nicht trocken legen", sagt Herr Kusnezow, „sondern hegen soll man die Sümpfe in Centralrufsland, nicht für den Getreidemarkt, sondern für die Pferdezucht und die Milchwirthschaft soll man in Südrufsland Sorge tragen, hierzu ist aber die Wiederherstellung unserer Steppen und ihre Bewaldung die unumgängliche Voraussetzung." F. M.

Alexis de Tillo: Ueber die Beziehung zwischen der Vertheilung der erdmagnetischen Elemente, der allgemeinen Verbreitung der Meere und der mittleren Jahrestemperatur auf der Erdoberfläche. (Terrestrial magnetism and atmospheric electricity. 1899, Vol. IV, p. 237.)

Wie in astronomischer Hinsicht, so zerfällt auch in magnetischer die Erdoberfläche in zwei Halbkugeln mit analogem, aber entgegengesetztem Verhalten. Die positiven Theile der Totaliutensität, der Horizontalintensität, sowie der nördlichen Componente derselben befinden sich zwischen 90° und 270° östlich von Greenwich; die positive Halbkugel der Declinatiou und der östlichen Componente der Horizontalkraft befindet sich zwischen 130° und 310° östlich von Greenwich. Leitet man für die Epoche 1885,0 die Mittelwerthe der magnetischen Elemente (Horizontalinteusität, sowie der rechtwinkligen Componenten derselben, Totalintensität, Verticalintensität, Declination, Inclination, erdmagnetisches Potential), für die Halbkugeln, welche zwischen 0° und 180°, 10° und 190°, 20° und 200° u. s. w. liegen, ab und vergleicht dieselben mit deu entsprechenden mittleren Jahrestemperaturen, wie sich dieselben nach dem Werke von Spitaler ergeben, sowie mit der entsprechenden Vertheilung von Wasser und Land, so gelangt man zu folgenden Ergebuissen:

Einer Halbkugel mit niedrigerer mittlerer Jahrestemperatur entspricht im allgemeinen eine Halbkugel mit gröfserer Totalkraft des Erdmagnetismus und mithin auch mit gröfserer Intensität der Horizontalkraft, der rechtwinkeligen Componenten und mit gröfserer Declination. Was die Vertheilung der Landmassen anbelangt, so ist die Halbkugel zwischen 170° und 350° östlich von Greenwich die continentalste, indem sie 22 Proc. mehr Land als die entgegengesetzte Halbkugel aufweist; aber auch die Halbkugel zwischen 110° und 290° östlich von Greenwich ist sehr continental, iudem sie 20 Proc. mehr Land als die entgegengesetzte Halbkugel zwischen 290° und 110° östlich von Greenwich umfafst. Diese letztere umschliefst fast den ganzen Stillen Ocean und hat eine kleinere Totalintensität des Erdmagnetismus, sowie eine höhere Temperatur, als die entsprechende continentalere Halbkugel. Die Resultate sind vom Verf. tabellarisch zusammengestellt und lassen eineu intimen Zusammenhang zwischen der Vertheilung des Erdmagnetismus, der Vertheilung der Temperatur und der Vertheilung von Wasser und Land auf der Erde erkennen.

G. Schwalbe.

Béla v. Lengyel: Ueber radioactives Barium. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1900, Jahrg. XXXIII, S. 1237.)

Aus der Pechblende hat man in jüngster Zeit drei verschiedene, durch ihre radioactiveu Eigeuschaften sich besonders auszeichnende Stoffe gewounen, welche von ihren Darstellern als wahrscheinlich neue Elemente beschrieben und mit dem Namen Polonium, Radium und Actinium belegt worden sind. Das erste stimmt in seinen chemischen Reactionen mit dem Wismuth, das zweite mit dem Barium und das dritte mit dem Titan überein; aber die Fähigkeit, die am Uran und am Thorium entdeckten Strahlen in viel intensiverem Grade auszusenden als selbst das Uran und Thorium, war die Veranlassung, in diesen Präparaten des Uranpecherzes neue Elemente zu vermuthen. Herr v. Lengyel stellt die für diese Auffassung bisher angeführten Gründe zusammen und gelangt zu dem Schlufs, dafs von chemischer Seite nichts dafür spreche, dafs diese radioactiven, aus dem Uranpecherz gewonnenen Körper chemische Elemente seien.

Dieser Schlufs wurde einer experimentellen Prüfung unterzogen und zwar an dem bisher am besten untersuchten „Radium". Verf. ging dabei synthetisch vor und glaubte, die Frage, ob das Radium ein wirkliches chemisches Element sei, verneinen zu können, wenn es gelänge, gewöhnliches inactives Barium in radioactives zu verwandeln, also dem Barium, welches alle chemischen Eigenschaften und Reactionen sowie das Spectrum mit dem Radium gemeinsam hat, auch noch die Eigenschaft der Radioactivität beizulegen, durch welche das Radium sich von ihm unterschieden hat.

Wie Verf. in einer vorläufigen Notiz mittheilt, haben die in dieser Richtuug ausgeführten Versuche ein positives Resultat ergeben. Er konnte gewöhnliches Barium in radioactives umwandeln, welches alle von den verschiedenen Forschern beobachteten Eigeuschaften des radioactiven Bariums zu besitzen scheint. Aus 20 g Bariumnitrat erhielt Herr v. Leugyel durch Schmelzen mit Uranylnitrat, Glühen, Lösen in Salpetersäure und Fällen mit Schwefelsäure 3 bis 5 g radioactives Bariumsulfat, welches noch mit gewöhnlichem Bariumsulfat stark verunreinigt war. Die Bedingungen, welche zur Bildung des radioactiven Bariums am günstigsten sind, sind zwar noch nicht festgestellt; aber die Thatsache, dafs ein radioactives Bariumsulfat künstlich hergestellt werden konnte, ist von Interesse.

Verf. hat bisher drei Verbindungen dargestellt: das radioactive Bariumsulfat und aus diesem das Chlorid uud Carbonat. Das active Sulfat bildet einen feineu, weifsen Niederschlag, der gewascheu, getrocknet und geglüht weifs ist, mit einem Stich ins Gelbliche „vielleicht von einer Spur Uran". Es wirkte durch schwarzes Papier auf die photographische Platte, die Strahlen gingen durch eine dünue Kupferplatte, machten den Bariumplatincyanidschirm leuchtend und die Luft stark leitend. [Genauere Angaben über die Iutensität der Strahlung sind vom Verf. nicht angegeben, so dafs, wie Ref. vermuthet, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, die Strahlung sei durch das mitgefällte Uran bedingt.] Verf. hält übrigens selbst seiue Versuche noch nicht für genügend, um die Frage zu entscheideu, ob das Radium ein wirkliches chemisches Elemeut sei und setzt die Untersuchuug weiter fort.

R. Přibram: Ueber das Austrium. (Vorläufige Mittheilung.) (Sitzungsber. d. Wiener Akademie d. Wiss. 1900, Bd. CIX, Abth. IIb. S.-A.)

Nach dem Tode E. Linnemanns wurde in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie, sowie in den Monatsbeften ein in seinem Nachlasse vorgefundenes Manuscript mit dem Titel: „Austrium, eiu neues Element", veröffentlicht, in welchem er als Ergebnifs einer qualitativen Untersuchung des Orthits von Arendal die Gegenwart eines neueu Metalls, des Austriums, festgestellt zu haben glaubte. Nach Linnemann waren für dieses neue Element zwei violette Linien, die er im Funkenspectrum der Chloridlösung beobachtete, charakteristisch. Lecoq de Boisbaudran hat nun später die Vermuthung ausgesprochen, dafs das Austrium mit dem Gallium identisch sei, da die von Linnemann gemesseneu Linien mit den von ihm für Gallium bestimmten fast völlig zusammenfallen. Die Frage war damit jedoch nicht definitiv erledigt; Verf. wiederholte daher, als er Veranlassung hatte, eine Partie Orthit zu verarbeiten, die Versuche von Linnemann. Er erhielt

hierbei eine Substanz, die die von Linnemann angegebenen Linien zeigt. Aus einer Lösung dieses Körpers in Schwefelsäure wurde jedoch durch Kochen basisches Galliumsulfat gefällt. Herr Přibram hielt trotz dieses Befundes eine eingehendere Prüfung für angezeigt, da die Laugen des Galliumsulfates einen Rückstand gaben, dessen Verhalten die Gegenwart einer bisher unbekannten Substanz möglich erscheinen liefs. Er wollte nun zu seinen weiteren Studien dasselbe Material verwenden, welches auch Linnemann bei seinen Versuchen gedient hatte und stellte deshalb die Untersuchungen, über die er berichtet, mit dem Reste des Orthits von Areudal an, der noch von Linnemanns Arbeiten herrührt.

Verf. schildert ein abgeändertes Verfahren, nach welchem er den Orthit verarbeitete. Hierbei gelangte er durch wiederholtes Fällen und Abdampfen der letzten Laugen zu drei Präparaten, deren Menge zu gering war, um eine weitere Trennung vorzunehmen. Die Herren F. Exner und E. Haschek haben diese Präparate einer spectralanalytischen Untersuchung unterworfen und konnten durch Vergleichung der erhaltenen Funkenspectra mit den Spectren der bekannten Elemente in allen drei Proben, wie vorauszusehen war, verschiedene, bereits bekannte Elemente (in erster Reihe Gallium, Baryum, Calcium, Natrium) nachweisen. Aufserdem zeigte jedoch jedes der drei Präparate eine Anzahl von Linien, die keinem der bisher gefundenen Elemente angehörten. Einige dieser Linien waren je zwei Präparaten gemeinsam, die weitaus überwiegende Zahl fand sich jedoch nur im mittleren Präparate vor. Auch die beiden von Linnemann beobachteten Linien konnten im ersten Präparate neuerlich constatirt und mit denen des Galliums identificirt werden. Linnemanns Austrium ist also thatsächlich mit dem Gallium identisch. Verf. glaubt jedoch aus seinen Versuchen schliefsen zu können, dafs es gelingen dürfte, noch mindestens ein neues Element aus dem Orthit abzuscheiden, dessen Hauptmenge, bereits von Gallium getrennt, in der zweiten Partie sich befindet und welchem auch die zahlreichen neuen Linien angehören. Verf. meint weiterhin, dafs, da Linnemann das Gallium als solches nicht erkannte, folglich es auch unterliefs, dasselbe abzuscheiden und sich ferner auf die spectroskopische Untersuchung des sichtbaren Theiles des Spectrums beschränkte, es möglich wäre, dafs er das oder die neuen Elemente bereits in Händen hatte und dasselbe oder dieselben nur übersah.

Eine Namengebung scheint dem Verf. zwar verfrüht, doch möchte er aus Pietät für Linnemann den jetzt freien Namen Austrium für das neue Element reserviren, für den Fall, dafs seine Vermuthungen sich bestätigen sollten. Verf. ist derzeit mit der Untersuchung einer gröfseren Menge Orthit beschäftigt und hofft über das Ergebnifs derselben in einiger Zeit berichten zu können. P.

V. Grandis: Studien über die Gesetze, welche die Kohlensäure-Ausscheidung bei der Athmung regeln. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1900, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 130 u. 224.)

Unter den verschiedenen Bedingungen, welche auf den Uebertritt der Kohlensäure aus dem Blut der Lungencapillaren in die Luft der Lungenbläschen von Einfluss sind, scheint ein Punkt bisher ganz unbeachtet geblieben zu sein. Es ist bekannt, dafs durch die Wände der Lungenbläschen hindurch nicht nur ein Gasaustausch stattfindet, infolge dessen der Sauerstoff der Luft in das Blut und die Kohlensäure des Blutes in die Lungenluft tritt, sondern dafs auch bestimmte Mengen Wasser aus dem Blute in die Luft übergehen und diese bei der Körpertemperatur mit Dampf sättigen. Dieses Wasser stammt aus dem Serum des in der Lunge kreisenden Blutes, welches durch die Verdunstung concentrirter werden mufs. Die Kohlensäure, die in dem Blutplasma gelöst war, wird nach der Wasserabgabe eine concentrirtere Lösung bilden, und die Spannung, mit welcher das Gas in die Alveolenluft überzutreten strebt, wird infolge dessen gleichfalls eine gröfsere sein müssen.

Wenn diese Betrachtung dem thatsächlichen Verhalten entspricht, wird man die Spannung der Kohlensäure in der Luft der Lungenbläschen gröfser finden können, als im circulirenden Blute, was in der That von mehreren Beobachtern angegeben und durch die Annahme erklärt worden ist, dafs dem Epithel der Alveolen eine gewisse CO_2 secernirende Function zukomme. Nach der Auffassung des Verf. würde es sich aber um einen rein physikalischen Vorgang, um die Concentration der Gaslösung und daraus folgender, stärkerer Entwickelung des Gases in den CO_2-armen Raum des Lungenbläschens handeln. Eine Prüfung durch das Experiment war leicht ausführbar und wurde vom Verf. in folgender Weise bewerkstelligt.

Zwei ziemlich gleiche, über einander stehende Recipienten communicirten mit einander durch zwei Röhren, die eine *a* stellte eine directe Verbindung des oberen, Blut enthaltenden Recipienten mit dem unteren her, der eine concentrirte Lösung von Kochsalz oder Zucker enthielt, während die zweite Röhre *b* seitlich vom oberen Theil des unteren Recipienten zu dem oberen Theile des oberen ging; der obere Theil des oberen Recipienten communicirte mit einem Wassermanometer. Beide Gefäfse waren nur zur Hälfte mit den Flüssigkeiten gefüllt, die Röhre *a* war abgesperrt und das ganze befand sich in einem constant temperirten Wasserbade. Nachdem längere Zeit der Gasdruck gleich geblieben, wurde die Röhre *a* geöffnet, ein Theil des Blutes trat in die concentrirte Lösung, mischte sich mit dieser und nach einigen Minuten gab das Manometer einen höheren Druck an; das heifst infolge der Zunahme der Concentration im Blutplasma hatte sich die Gasspannung im Apparat gesteigert, ganz entsprechend der oben entwickelten Betrachtung.

Die hier angeführten Versuchsbedingungen entsprechen jedoch in keiner Weise den viel günstigeren Bedingungen, welche in den vom Blute durchströmten Lungen obwalten; sie konnten daher nur die Existenz der Erscheinung erweisen, liefsen aber über den Umfang und die Bedeutung derselben bei der Athmung vollständig im Stiche. Verf. hat daher auf einem zweiten Wege die Erscheinung einer experimentellen Prüfung unterzogen: Durch eine bestimmte Menge Blut wurde in einem geschlossenen Röhrensystem eine bestimmte Luftmenge derart hindurch geschickt, dafs sie sowohl vor dem Eintritt in das Blut als nach dem Austritt durch je einen Liebig'schen Kugelapparat hindurchging; der erste war entweder mit Wasser oder mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt, so dafs die Luft entweder ganz feucht oder ganz trocken war, der zweite Kugelapparat enthielt eine gewogene Menge concentrirter Kali- oder Natronlösung und absorbirte die aus dem Blut von der durchstreichenden Luft entführte Kohlensäure.

Die viele Stunden hindurch fortgesetzten Versuche ergaben, dafs die trockene Luft dem Blute eine gröfsere Menge Kohlensäure zu entziehen vermag als die gleiche Luft, wenn sie mit Wasserdampf gesättigt ist. Dieses Ergebnifs glaubt Verf. als Bestätigung des früheren auffassen zu dürfen, dafs das Concentriren des Blutes eine Zunahme der Spannung der gelösten Gase, hier der Kohlensäure, erzeugt, so dafs sie sich leichter vom Blute trennt und in die Luft übertritt.

Die Bedingungen dieses Versuches stehen den Verhältnissen in den Lungen schon bedeutend näher und berechtigen zu dem Schlufs, dafs die Kohlensäurespannung, die man im Blute mifst, stets kleiner sein wird, als die in den Alveolen zur Wirkung gelangende. Erwähnt sei noch, dafs auch dem Auge sich das verschiedene Verhalten der trockenen und der feuchten Luft zu dem Blute dadurch bemerkbar machte, dafs beim Durchleiten trockener Luft das Blut heller gefärbt wurde, beim Durchgang feuchter Luft dunkel venös erschien. Die Messungen der von Kalilösung absorbirten CO_2-Mengen ergaben

übrigens, dafs die feuchte Luft nur 70 Proc. der CO_2 dem Blute entzog, welche die trockene Luft demselben entführte; dies ist vielleicht für die Beurtheilung der Nachtheile des feuchten Klimas von Werth.

H. O. Juel: Untersuchungen über den Rheotropismus der Wurzeln. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1900, Bd. XXXIV, S. 507.)

Durch Jönsson wurde 1883 für die durch einen Wasserstrom hervorgerufenen Richtungsbewegungen von Plasmodien und wachsenden Pflanzentheilen der Name Rheotropismus eingeführt. Später ist die Terminologie in der Weise verändert worden, dafs man die Bewegungen der Plasmodien, die einem Wasserstrom entgegenschwimmen, rheotaktisch genannt hat. Man versteht also jetzt unter Rheotropismus nur die durch einen Wasserstrom verursachten Krümmungsbewegungen wachsender Pflanzentheile. Jönsson hat bereits gefunden, dafs Hyphen von Schimmelpilzen (Phycomyces und Mucor) in der Richtung des Wasserstromes, aber mit demselben, wuchsen, sich also negativ rheotropisch zeigten, während die Hyphen eines anderen Pilzes, Botrytis cinerea, sich vorwiegend positiv rheotropisch verhielten. Er hat ferner ermittelt, dafs Wurzeln gegen den Strom wuchsen, also positiv rheotropisch waren. Aufser dieser Mittheilung ist bisher nichts weiter über den Rheotropismus veröffentlicht worden, als eine voriges Jahr in einer wenig verbreiteten schwedischen Zeitschrift veröffentlichte Arbeit von A. Berg, die nach dem Abschlufs der Untersuchungen des Herrn Juel erschien. Alle drei Forscher haben sich mehr oder weniger von einander abweichender Methoden bedient, doch stimmen die von Berg und dem Verf. darin überein, dafs die Versuche in Wasser mit kreisförmiger Bewegung ausgeführt wurden.

Herr Juel liefs ein grofses Glasgefäfs, das durch concentrisch eingesetzte und festgemachte kleinere Gefäfse in drei ringförmige Abschnitte getheilt war, um seine Axe rotiren; der Gefäfscomplex war mit Wasser gefüllt, und in diesen tauchten Keimwurzeln, die an sechs, von einem senkrechten, centralen, festen Träger ausstrahlenden Armen durch Korkscheiben derart befestigt waren, dafs jeder Arm drei Korkscheiben trug, in Abständen, die den Radien der ringförmigen Gefäfsabschnitte entsprachen. Da die Stromschnelligkeit in den drei Abschnitten des Gefäfses wegen der ungleichen Entfernung vom Centrum verschieden war, so konnten in jedem Versuche drei verschiedene Stromschnelligkeiten beobachtet werden, wobei je sechs Keimlinge demselben Strom ausgesetzt waren. Der schnellste Wasserstrom, der zur Anwendung kam, machte ungefähr 0,8 m in der Secunde, der langsamste 0,3 mm in der Secunde.

Am besten gelangen die Versuche mit Vicia sativa. Bei sehr starken Strömungen (42 bis 80 cm) war die Mehrzahl der Krümmungen negativ (der Stromrichtung gleichsinnig), doch kann hierfür eine an den dünnen Wurzeln hervorgerufene und durch Wachsthum fixirte, mechanische Biegung mafsgebend gewesen sein. Bei geringerer Stromschnelligkeit war die Krümmung stets positiv (gegen den Strom gerichtet). Selbst ein Strom, der sich nur 0,3 mm in der Secunde fortbewegte, rief noch kräftige Krümmungen hervor. Versuche mit Wurzeln, deren Spitzentheil auf 1,3 bis 2 mm abgeschnitten war, lehrten, dafs die oberhalb der Spitze gelegene, wachsende Zone der Wurzel gegen den Reiz empfindlich ist. Ob die Spitze auch empfindlich ist, konnte nicht festgestellt werden; da aber die rheotropische Krümmungsfähigkeit durch die Entfernung der Wurzelspitze nicht wesentlich geschwächt wird, so kann letztere nicht der vorwiegend rheotropisch empfindliche Theil der Wurzel sein.

Bezüglich der Ausführungen des Verf. über das Auftreten einer geotropischen Gegenkrümmung an den Wurzeln und der (nicht entschiedenen) Frage, welches der den rheotropischen Reiz bewirkende Factor sei, mufs auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. F. M.

H. Wilfarth: Ein neuer Gesichtspunkt zur Bekämpfung der Nematoden. (Mittheilungen der landwirthschaftlichen Versuchsstation Bernburg. 1900, S. 195.)

Die Kostspieligkeit der bisher angewendeten Methoden zur Bekämpfung der „Rübenmüdigkeit", d. h. der durch Nematoden verursachten Krankheit der Zuckerrüben, hat Herrn Wilfarth veranlafst, auf neue Mittel zu sinnen, um die Kulturen vor den gefürchteten Feinden zu bewahren. Das nunmehr von ihm vorgeschlagene Verfahren besteht in der Züchtung widerstandsfähigerer Rübensorten, nach Analogie der Anpflanzung amerikanischer Reben, die gegen die Reblaus immun, oder von Kartoffelnsorten, welche gegen die Phytophtora infestans mehr oder weniger gefeit sind. Die Beobachtung auf nematodenhaltigen Felderu ergiebt zunächst, dafs auch auf stark verseuchten Stellen, wo die meisten Rüben dicht mit trächtigen Weibchen besäet sind, es doch immer einzelne Rüben giebt, die wenig oder fast gar keine Nematoden zeigen. Durch besondere Versuche, in denen Erde zur Verwenduug kam, die ganz gleichmäfsig mit Nematoden inficirt war, stellt Verf. fest, dafs eine gewisse Anzahl von Rüben, die in dieser Erde erwachsen waren, nur sehr wenig Nematoden zeigten; etwa 18 Proc. waren sehr stark, 28 Proc. sehr schwach mit trächtigen Weibchen besetzt.

In einem weiteren Versuche wurden etwa 100 gute, nematodenfreie Rüben, die von einem nicht verseuchten Felde stammten, im Frühjahr der Länge nach in 10 bis 16 Theile geschnitten. Diese Stücke wurden auf 2 Parzellen eines ganz gleichartigen und gleichmäfsig mit Nematoden verseuchten Feldes derart ausgepflanzt, dafs von jeder Rübe die gleiche Anzahl von Schnitten auf jede der beiden Parzellen kam. Bei der Ernte wurden nun die Wurzeln der einzelnen Stücke auf Häufigkeit der trächtigen Weibchen untersucht. Wie zu erwarten war, zeigten die weitaus meisten eine ganz regellose Besetzung, einige aber verhielten sich so, dafs sämmtliche Stücke einer Rübe auf der einen, wie auf der anderen Parzelle eine starke oder auch eine sehr schwache Infection aufwiesen.

Diese Versuche machen den Eindruck, als wenn einzelne Rüben eine specifische Anziehung oder Abstofsung auf die Nematoden ausübten; letzteres wäre so zu erklären, dafs in der Rübe gewisse Schutzvorrichtungen bestehen, welche die Nematoden abhalten. Um diese individuellen Immunitäten sicher zu stellen, sind weitere Versuche nöthig. Sodann ist der Nachweis zu führen, dafs jene Schutzmittel sich fixiren, d. h. zu einer erblichen Eigenschaft der Rübe ausbilden lassen. Der Weg, auf welchem sich diese Ziele erreichen lassen, wäre folgender: die ungünstigen Wirkungen der Nematoden auf die Rübe drücken sich aus durch geringe Gröfse, schlechte, „beinige" Form und geringen Zuckergehalt. Suchen wir also auf einem verseuchten Felde die Rüben aus, die diese Eigenschaften nicht haben, also normale, gut geformte mit hohem Zuckergehalt (mögen sie viel Nematoden an der Wurzel haben oder nicht), so haben wir diejenigen Rüben, die zur Sameuzucht benutzt werden können; durch fortgesetzte Auslese dürfte schliefslich der gewünschte Erfolg erzielt werden. Es ist Sache der praktischen Züchter, diese Arbeit zu übernehmen und durchzuführen. F. M.

Literarisches.

Jovan P. Panaotović: Chemisches Hülfsbuch. (Berlin, 1900, F. Dümmler.)

Verf. giebt in diesem kleinen Buche eine Reihe von Tabellen, die in erster Reihe für den Analytiker bestimmt sind und demselben das Berechnen seiner Resultate erleichtern sollen. Es enthält zunächst eine Tabelle der Atomgewichte und ihrer Multipla, dann Umrechnungsfactoren für die Verbindungen der meisten Elemente, je eine Tabelle zur Bestimmung des Traubenzuckers, des Stärkemehls, der Maltose, des Milchzuckers und des

Invertzuckers, sowie endlich die mafsanalytischen Constanten. Es ist wohl zu erwarten, dafs dieses Hülfsbuch sich vielfach einbürgern wird, da es das Arbeiten wesentlich erleichtert. P.

W. Deecke: Führer durch Bornholm. Sammlung geologischer Führer III. (Berlin 1899, Gebr. Bornträger.)

In dem lobenswerthen Bestreben der Verlagsbuchhandlung, für viel besuchte landschaftlich bevorzugte und daher weiter bekannte Gegenden den Interesseuten auch einen geologischen Führer zu bieten, bildet das Deeckesche Werkchen über Bornholm einen weiteren Fortschritt. Herr Deecke in Greifswald ist der berufene Mann dazu, kennt er doch durch zahlreiche Excursionen von dort aus die Insel ganz genau. In einer gröfseren Einleitung giebt Verf. einen kurzen Ueberblick über die Physiographie, die Thier- und Pflanzenwelt, die Archäologie und die Siedelungskunde der Insel, schildert alsdann in einem speciellen Theile zunächst ihren allgemeinen geologischen Aufbau und entwickelt weiterhin ein ausführliches Programm zu einer siebentägigen Rundtour. Beigefügt ist dem Führer eine Reproductiou der in den Mittheilungen der Geographischeu Gesellschaft zu Greifswald veröffentlichten Kartenskizze von Johnstrup, die leider zu ihrem Nachtheil eine starke Verschiebung des Farbendruckes gegenüber der topographischen Grundlage zeigt, was um so unangenehmer berührt, als dadurch eine falsche Lagenfixirung der unter der Diluvialdecke austehend beobachteten, ältereu Gesteine eintritt. A. Klautzsch.

A. Engler: Die natürlicheu Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Die vom August v. J. bis Ende März d. J. ausgegebenen Lieferungen 187 bis 194 bringen vor allem die Beschreibung der echten Farne oder Eufilicineae. In Lief. 187 setzt zunächst Herr Sadebeck die Darstellung der allgemeineu Eigenschafteu der Pteridophyten fort: die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Blätter, die Anordnung der Blattnerven, die Gewebesysteme des Schutzes und der Ernährung, die Anlage der Adventivknospen, die Schutzmittel gegen Austrockuung (Xerotropismus), die Entwickeluug der Sporangien und Sori und die Erscheinung der Aposporie, d. h. der Entwickelung von Sexualorgane erzeugenden Prothallien an Blättern, werden eingehend behandelt. Nachdem Verf. dann eine Uebersicht über die Familien der Eufilicineen gegeben, beginnt er die Beschreibung der ersten Familie derselben, der Hymerophyllaceen. Die Doppellieferung 188 und 189 enthält den Schlufs dieser Familie, ferner die Cyatheaceen von Herrn Diels und den Anfang der grofsen Familie der Polypodiaceen, von demselben Verf. Die Doppellief. 190 und 191 und die Lief. 192 bringen die Fortsetzung, Lief. 194 den Schlufs dieser inhaltsreichen Darstellung. Herr Diels schliefst daran die Schilderung der Parkeriaceen, deren einzige tropische Art (Ceratopteris thalictroides) merkwürdig ist als die einzige typische Wasserpflanze unter den Eufilicineen. Es folgt, von demselben Verf. bearbeitet, die Familie der Matoniaceen, mit zwei Arten (Matonia pectinata und Matonia sarmentosa), die nur im westlichen Borneo (die erstere auch bei Singapore) vorkommen. Aus dem beigefügten, paläontologischeu Abschnitt von Herrn Potonié, dem die sämmtlicheu, im Anschlufs an die einzelnen Familien dargebotenen Angaben über fossile Farne zu verdanken sind, ist zu ersehen, dafs die Matoniaceen in den Zeiten, wo Keuper, Rhät und Jura abgelagert wurden, eine gröfsere Rolle gespielt haben, als in der heutigen Vegetation. Mit der Besprechung der Gleicheniaceen, der Schizaeaceeu und der Osmundaceen (sämmtlich von Herrn Diels bearbeitet) schliefst die Gruppe der (isosporen) Eufilicineen, und es beginnt die der (heterosporen) Hydropteridineen mit den beiden Familien der Salviniaceeu und Marsiliaceen. Dieser Abschnitt hat wieder Herrn Sadebeck zum Verf. Zunächst liegt nur der Anfang der Salviniaceeu vor. Die besprochenen Lieferungeu enthalten 175 Figuren, die zumeist aus mehreren Einzelbildern (gröfstentheils Originalen) bestehen.

Lief. 193 bringt eine Fortsetznug zu den Pilzen. Herr Ed. Fischer beendet die Plectohasidiineae (Sclerodermineae) und Herr G. Lindau beginnt mit der Beschreibung der Fungi imperfecti, einer Gruppe, die nichts weiter ist als „ein buntes Gemisch von allerlei heterogenen Formen, mit denen man sonst nichts anzufangen weifs und aus denen man unter Hervorziehung eines gemeinsamen Merkmals gröfsere Gruppen nach Art der Familien gebildet hat". Auch die Gattungen sind künstlich und können nicht mit den phylogenetischen Einheiten, die man sonst Gattungen nenut, verglichen werden („Formgattungen"). Die Fungi imperfecti gehören als Nebenfruchtformen zu Ascomyceten (seltener zu den anderen Abtheiluugen), wenn auch erst von wenigen der Zusammenhang mit höheren Fruchtformen zweifellos erwiesen ist. Für die (auch künstliche) Eintheilung hat man die Form der Konidienbildung herangezogen. Danach sind drei Ordnungen, die Sphaeropsidales, die Melanconiales und die Hyphomycetes zu unterscheiden. Die vorliegende Lieferuug enthält erst den Anfang der grofsen Ordnung der Sphaeropsidales. In dem Hefte sind 270 Einzelbilder in 26 Figuren zusammengestellt. F. M.

Louis François Joseph Bertrand,

geb. 11. März 1822, gest. 3. April 1900.

Nachruf.

Das erste wissenschaftliche Werk des Neufranzösischen ist der Discours de la méthode von Descartes, das erste klassische Prosawerk der modernen französischen Literatur sind die Lettres provinciales von Pascal. So stehen vom Beginne des Siècle de Louis XIV zwei Mathematiker an der Wiege des goldenen Zeitalters der rasch aufblühendeu Literatur Frankreichs. Das den Franzoseu eigene, ästhetische Gefühl hat seit dieser Zeit auch über ihre mathematischen Schriften einen Reiz ausgegossen, der an unseren deutscheu Werken der exacten Wissenschaften leider häufig vermifst wird. Als Erbe jener Gröfsen sowie der späteren d'Alembert und Laplace kann im neunzehnten Jahrhundert Louis François Joseph Bertrand angesehen werden, der höher als die ihm als Mathematiker zugefallenen Ehren den Ruhmestitel stellte, dafs er als Nachfolger von Jean Baptiste Dumas 1884 einen Sitz der vierzig Unsterblichen in der Académie Française erraug. Aus diesem Grunde traten bei ihm in den letzten Jahrzehnten die originalen, wissenschaftlicheu Forschungen gegen die schriftstellerischen Leistuugen zurück. Die Freude an der künstlerischen Darstellung, die er virtuos beherrschte, trieb ihn zu historischen Arbeiten und zu zusammenfassenden Werken, deren Reiz in der geistreichen und prickelnden Ausdrucksweise beruht, gepaart mit einer seltenen, umfassenden Sachkenntnifs.

Als Wunderknabe wurde der kleine Joseph von den Pariser Mathematikern der zwanziger und dreifsiger Jahre angestaunt. Von seinem Vater, einem ehemaligen Zöglinge der École Polytechnique, angeleitet, bestand er schon mit elf Jahren die sehr schwere Prüfung zur Aufnahme in diese Musteranstalt, bezog sie aber erst sechs Jahre später als erster der glücklichen Ausgewählten. In seinem siebzehnten Lebensjahre (1839) veröffentlichte er als Élève de l'École Polytechnique seine erste wissenschaftliche Arbeit in dem klassischen mathematischen Journal von Liouville (Bd. IV) über die Elektricitätslehre, und nun vollendete er in rascher Folge immer

neue Untersuchungen, so dafs 1842 in demselben Journale vier Abhandlungen von ihm erschienen, 1843 sogar fünf. Dabei betrafen seine Forschungen sehr mannigfache Gegenstände; sie bezogen sich auf alle Gebiete der reinen Mathematik, der analytischen Mechanik und der mathematischen Physik. Aus dieser ersten und frühesten Schaffensperiode Bertrands stammen sogar diejenigen seiner Arbeiten, welche nicht nur für jene Zeit den Ruhm des jungen Gelehrten in weiteren Kreisen begründeten, sondern auch heute noch allgemein geschätzt werden. Zu ihnen gehören die Forschungen aus der allgemeinen Theorie krummer Oberflächen, insbesondere über die dreifach orthogonalen Oberflächen, die er, kaum zwanzig Jahre alt, erfolgreich betrieb, und deren Früchte hauptsächlich 1844 in wichtigen Artikeln niedergelegt wurden. Die nach ihm benannten „Bertrandschen Raumcurven", d. h. solche Curven, deren beide Krümmungsradien in jedem ihrer Punkte durch eine lineare Relation verbunden sind, behandelte er in einem Aufsatze des Jahres 1850. In der Mechanik widmete er manchen Fragen, die seine Aufmerksamkeit fesselten, eingehende Betrachtungen, deren Resultate, als allgemein wichtig, bald in die Lehrbücher aufgenommen wurden, so unter anderen die über die Aehnlichkeit in der Mechanik, über die Theorie der relativen Bewegungen, über die mehreren Problemen der Mechanik gemeinsamen Integrale. Eine ungemein rasche Auffassung und ein ausgezeichnetes Gedächtnifs befähigten ihn eben, in den verschiedensten Gebieten productiv zu arbeiten. Diese Universalität seines Schaffens ist ein eigenthümliches Kennzeichen seiner Lebensarbeit, ist aber auch vielleicht sein Verhängnifs gewesen. Von lebhafter, etwas sprunghafter Phantasie eingegeben, wirken alle seine Schriften anregend; nirgends aber tritt er als Schöpfer einer Theorie auf, die ein neues Feld dem forschenden Geiste eröffnet hätte. Vielfach wirkt er durch eine geistreiche Kritik, die stets mit Ernst der Wahrheit nachspürt und durch liebenswürdige Wendungen dem Tadel die verwundende Spitze abzubrechen versteht.

Mit einer Fülle tiefer Kenntnisse ausgestattet und der Gabe der Rede mächtig, war Bertrand mit seinem beweglichen, vielseitig gebildeten Geiste ein geborener Lehrer. Er begann seine Laufbahn als solcher mit 22 Jahren in der Stellung eines Répétiteur d'analyse an der École Polytechnique, dann als Professor am Lycée St. Louis. Während seiner langen Lehrthätigkeit hat er einen gar nicht hoch genug zu veranschlagenden Einfluss auf die Ausbildung mehrerer Generationen von französischen Mathematikern ausgeübt. Von 1856 bis 1896 hatte er den Lehrstuhl der Analysis an der École Polytechnique inne. Von 1847 bis 1862 vertrat er am Collège de France seinen Lehrer Biot in den Vorlesungen über allgemeine Physik und Mathematik; von 1862 an hielt er als Inhaber auch dieses Lehrstuhls bis 1890 dieselben Vorlesungen und wurde seitdem durch Marcel Deprez vertreten. Aufserdem hat er, wie das in Frankreich bei der üblichen Cumulation der Aemter oft vorkommt, von 1858 bis 1862 an der École Normale Supérieure die höhere Mathematik vorgetragen.

Den allgemein anerkannten, wissenschaftlichen Erfolgen entsprechend wurde Bertrand bereits 1856, also vierunddreifsig Jahre alt, als Nachfolger von Ch. Sturm Mitglied der Akademie der Wissenschaften, und nach dem Tode von Élie de Beaumont fiel auf ihn die Wahl dieser gelehrten Körperschaft für das Amt des beständigen Secretärs (1874). Zufolge seiner treuen Hingabe an die mit diesem Amte verbundenen Geschäfte, vermöge des gegen Jedermann bewiesenen, liebenswürdigen Wesens und kraft einer durch ein aufserordentliches Gedächtnifs unterstützten, langen Erfahrung nahm er in der Akademie eine herrschende Stellung ein, galt als die Verkörperung derselben, etwa wie in Berlin Emil du Bois-Reymond während der letzten Jahrzehnte seines Lebens, und gerade wie die Festreden des deutschen Akademikers in ihrer vollendeten Form und ihrem Gedankenreichthum bewundert wurden, so legten die künstlerisch abgerundeten, akademischen Reden und Gedenkschriften Bertrands Zeugnifs ab von der Vielseitigkeit seiner Geistesbildung.

Wie hieraus erhellt, ist die schriftstellerische Thätigkeit des Verstorbenen durchaus nicht auf die Abfassung seiner wissenschaftlichen Arbeiten aus der Mathematik, Mechanik, Astronomie und mathematischen Physik beschränkt gewesen. Berühmt ist seine Ausgabe der Mécanique analytique von Lagrange (1853), die er durch Anmerkungen und Noten bereichert hat und die in dieser Gestalt in die gesammelten Werke von Lagrange (Bd. XI) aufgenommen ist. Sein pädagogisches Geschick und seine stilistische Gewandtheit befähigten ihn in hohem Grade dazu, sein gründliches Wissen in vortrefflichen Lehrbüchern niederzulegen. So entstanden schon sehr früh für den Gebrauch an höheren Schulen sein Lehrbuch der Arithmetik (1849) und der Algebra (1856), die seitdem viele Auflagen erlebt haben und in verschiedene Sprachen übersetzt sind. Die gerühmten Vorzüge der Bertrandschen Feder bekunden sich besonders glänzend in dem grofsen „Traité de calcul différentiel et de calcul intégral", der, in zwei starken Quartbänden 1864 und 1870 ausgegeben, eine geschätzte Fundgrube für das in ihm behandelte Gebiet ist. Wegen seiner Reichhaltigkeit und Brauchbarkeit bald vergriffen, ist dieses nicht wieder aufgelegte Werk gegenwärtig eines der theuersten, mathematischen Druckerzeugnisse geworden. Dabei ist es nicht nach dem ursprünglichen Plane vollendet worden, indem ein Unstern über dem im Manuscript schon vollendeten, dritten Bande gewaltet hat, der die Theorie der Differentialgleichungen behandeln sollte. Bei den von den Communarden im Mai 1871 veranstalteten Bränden wurde das zum Drucke fertige Manuscript ein Raub der Flammen, und anderen Interessen zugewandt, vielleicht auch in den neueren Untersuchungen in der Theorie der Differentialgleichungen nicht genug bewandert, konnte sich Bertrand später ebenso wenig zur nochmaligen Niederschrift des Inhaltes entschliefsen, wie auch zur Veranstaltung einer neuen Auflage der beiden ersten Bände, in denen manches wohl hätte umgearbeitet werden müssen, wie z. B. der im ersten Bande enthaltene, vermeintliche Beweis von der Existenz des Differentialquotienten jeder beliebigen Function.

Aufser diesem berühmtesten Lehrbuche hat Bertrand später noch mehrere male den Inhalt einiger Vorlesungen als selbständige Bücher herausgegeben: die „Thermodynamique" (1887), den „Calcul des probabilités" (1888), die „Théorie mathématique de l'électricité" (1890). Zur Charakterisirung der Leistung ihres Schöpfers setzen wir folgende Sätze aus der Anzeige her, in der Duhem das letzte Werk besprochen hat. „Einige der verlockendsten Theorien zu skizziren, zu denen die Erforschung der Attraction Anlafs gegeben hat, ist das nicht ein recht eigentlich dazu geschaffener Gegenstand, einen Geist zu reizen, der das Vermögen besitzt, die geometrischen Turniere einer Akademie der Wissenschaften als Vorsitzender zu leiten und gleichzeitig im Schofse der feinsinnigsten Gesellschaft der Welt zu glänzen? Als Künstler hat Herr Bertrand die mathematische Theorie der Elektricität entworfen. Mit einem sehr feinen Stifte hat er die grofsen Linien aufgezeichnet, dabei alle Einzelheiten vermieden, die nur deshalb anziehen, weil sie schwer zugänglich sind, die aber die Umrisse vergröbert und die Anmuth des Gemäldes verwischt hätten." Von den drei genannten Büchern stehen wohl am höchsten die Vorlesungen über die Wahrscheinlichkeitsrechnung, in denen die von Duhem gepriesenen Seiten der Bertrandschen Darstellung an einem schwierigen und spröden Stoffe zur triumphirenden Geltung gelangen. Für dieses Gebiet, das mit seinen Principien in viele Fragen der Philosophie eingreift, interessirte sich Ber-

trand seit seiner Jugend; bereits 1855 liefs er die von ihm übersetzten, bezüglichen Abhandlungen von Gauss nach eingeholter Erlaubnifs des greisen Fürsten der Mathematiker für seine Landsleute drucken. Die Beherrschung des Stoffes, die künstlerische Abrundung der Sprache in ihrer echt französischen Lebhaftigkeit, die philosophische Durchdringung aller schwierigen Fragen und nicht weniger die Begründung der Ausscheidung zweifelhafter Themata sind in dem meisterhaft geschriebenen Calcul des prohabilités der höchsten Bewunderung werth. Neben der anziehenden Form verdient in allen drei Büchern die kritische Behandlung schwieriger Punkte volle Beachtung; allerdings schliefst die Betrachtung an entscheidenden Stellen die Acten öfters mit einer geistreichen Wendung, ohne eine überzeugende Einsicht zu eröffnen.

Nehen dieser dem Gehiete der reinen und der angewandten Mathematik angehörigen Thätigkeit entfaltete Bertrand eine andere, nicht minder umfangreiche auf dem Gebiete der Geschichte und der philosophischen Kritik; hierdurch hat er wohl den Sitz in der Académie Française errungen. Eine Reihe biographischer Schriften verdanken wir seiner unermüdlichen Feder: Les fondateurs de l'astronomie moderne (4. Aufl. 1868), La théorie de la lune d'Ahoul Wéfa (1873), L'académie des scienees et les académiciens de 1666 à 1793 (1868), Rapport sur les progrès les plus récents de l'analyse mathématique en France (1868). Die Gestalten von Copernicus, Tycho Brahe, Fresnel, Auguste Comte, Lavoisier, d'Alembert, Pascal, Poinsot läfst er vor unseren Augen in vortrefflichen Zeichnungen vorüberzieheu. Das Journal des savants und die Revue des deux mondes hrachten die gern gelesenen Erzeugnisse seines feinen Kopfes, der die Kunst verstand, den jeweilig hehandelten Stoff für einen grofsen Leserkreis interessant und ästhetisch befriedigend vorzuführen.

Bei aller Entschiedenheit, mit der er in der Kritik die von ihm für wahr erkannten Ansichten vertrat, kleidete er seiue Gedauken in ein anmuthiges Gewand, so dafs er wohl selten seine Gegner verletzte. Wenn er es für nöthig hielt, stieg er als Kämpfer in die Arena hinunter, um seine Meinung eifrig zu verfechten. So verwickelte er sich in den siebziger Jahren in einen Streit über die Elektrodynamik mit Helmholtz, den er offenhar nicht völlig verstand. Und noch 1896 hand er mit Boltzmann an betreffs der Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die kinetische Gastheorie. Dies war wohl die letzte unter den weuig zahlreichen rein wissenschaftlichen Arheiteu aus seinen letzten Lebensjahren.

Vor den führenden, grofsen Geistern der Menschheit zeigte Bertrand immer eine rückhaltlose, ehrfurchtsvolle Hochachtung; gegen unherechtigte und uuhedachte Angriffe vertheidigte er sie mit allen ihm zu Gebote stehenden Waffen, bald mit dem wohlthuenden Brusttone unentwegter Ueberzeugung, bald mit feiner und darum so wirksamerer Ironie. In der klassischen Vorrede zum ersten Bande des Traité de calcul différentiel et intégral wird die Geschichte der Infiuitesimalrechnung in grofsen Zügen skizzirt. Bei der alten, herühmten Streitfrage, oh Newton oder ob Leibniz das alleinige Verdienst der Erfindung gebühre, wird in unparteiischer Weise jedem der beiden Geistesheroen das Seine gegeben, ohne dafs einer von ihnen dabei verkleinert würde, ganz in dem Sinne des Goetheschen Wortes, dafs wir uns freuen müssen, zwei solche Kerle zu hesitzen. Wie ferne ihm aber hierbei ungerechtfertigte Lobhudelei lag und wie sehr ihm die Wahrheit ans Herz gewachseu war, das möge eiue Stelle aus der Anzeige beweisen, welche er über das von Valson heschriebene Leben seines grofseu, auch von ihm hochverehrten Landsmanns Cauchy verfafst hat. Valson hatte sich so ausgedrückt: „Cauchy verliefs einen Gegenstand nicht, bevor er ihn vollständig ergründet und aufgehellt hatte, so dafs den Anforderungen der schwierigsten Geister genügt wurde". Hierzu bemerkte Bertrand: „Wenn es einen erlauchten Namen in der Geschichte der Wissenschaft gieht, auf den dieses Loh nicht pafst, so ist es der von Cauchy, und da man an ihm so viele seltene und ausschliefsliche Verdienstansprüche loben kann, so ist es ein wahrhaftes Unrecht gegen sein Andenken, gerade denjenigen anzuführen, der nach Uebereinstimmung aller und offenhar durch sein Verschuldeu ihm gänzlich gemangelt hat."

Wir Deutschen haben es insonderheit dankbar anzuerkennen, dafs Bertrand unsere Leibniz, Gauss und Jacobi, die er aufs höchste verehrte, hei verschiedenen Gelegenheiten gegen Verunglimpfungen erfolgreich in Schutz nahm. Wer diese liebenswürdige Seite im Charakter des Verstorbenen kennen lernen will, braucht nur die musterhafte Anzeige des bekannten, von der Universität Göttiugen preisgekrönten Dühring schen Werkes zu lesen: „Kritische Geschichte der allgemeinen Principien der Mechanik". Als Stilprohen geben wir einige Stellen wieder: „Herr Dühring hat die Rolle eines manchmal recht gestrengen Richters übernommen, der geneigt ist, bei den Schöpfern der Wissenschaft alles zu verurtheilen, was die ferneren Fortschritte nicht als endgültig belassen haben. In seinem Reichthum an den seit drei Jahrhunderten aufgespeicherten Entdeckungen und in der Ueberlegenheit seines Wissens über die gröfsten Geister der Vergangenheit glaubt er ihrer Belehrung entrathen zu können. ... Die Kritik ist besonders fruchthar und nützlich, wenn sie die grofsen und neuen Gedanken kenntlich hervorheht und Bewunderung für sie erweckt. Von den Unzulänglichkeiten, die ihnen anhaften, entkleidet sie die Zeit, wie man dessen sicher sein kann; ihr Einflufs wird darum nicht verringert, noch verzögert. Das hat Herr Dühring an mehr als an einer Stelle seines Werkes vergessen."

Wie köstlich ist die Abfertigung, die Bertrand verdienter Weise Bjerknes zu Theil werden liefs, als dieser zur gröfseren Verherrlichung seines Landsmanns Abel unseren Jacobi des an jenem begangenen Plagiates beschuldigte und ihn in die Reihe mittelmäfsiger Köpfe versetzen wollte! Und wie wunderbar schön spricht Bertrand in diesem Artikel über Gauss: „Wenn Gauss, ohne sich weiter auszulassen, es auszusprechen wagte, dafs die Sätze Jacobis ihm hekannt waren, so haben seine alten Notizbücher den tieferen Grund dafür wirklich enthalten; aher selbst wenn die Beweise nicht offen gelegt worden wären, so hätte man es glauben müssen, weil Gauss es versicherte. In Hinsicht auf Hoheit des Charakters sowie auf die Macht des Genius war er der Gröfste von allen."

In einem der letzten Artikel, die der Feder Bertrands entflossen sind, über das, von Dupuy geschriehene Leben des Évariste Galois kann man immer noch die glänzenden Eigenschaften hewundern, welche die Schreihweise des mathematischen Schriftstellers zieren. Aus seinen unerschöpflichen Erinnerungen weifs er eine gauze Reihe von Thatsachen richtig zu stellen, und iu seinem Gerechtigkeitsgefühl gegen alle inbetracht kommenden Personen findet er eineu richtigen Mafsstab zur billigen Beurtheilung der Geschehnisse; indem er so zur Aufklärung beiträgt, giefst seiue Darstellung ein verklärendes Licht über die ungewissen Vorgänge. Gegen deu Ausspruch, in dem ein anderer Norweger, Sophus Lie, unseren Jacobi gegen Galois herabgesetzt hat, protestirt Bertrand mit der ganzen Entrüstung einer sittlichen und künstlerischen Natur: „Guten Richtern zufolge ist Jacobi der erlauchteste Mathematiker des Jahrhunderts, für manche sogar der Gröfste, der jemals dagewesen ist. Nach Sophus Lie ist er nicht mit Galois vergleichbar! Solche Abschätzungen lassen sich nicht erörtern. Man glaubt eiuen gelehrten Mineralogen zu hören, der einen roheu Diamanten den schönsten Steinen vorzieht, die im Louvre

in der Apollogallerie bewundert werden. Galois hätte in seiner Feinfühligkeit und in seinem Scharfsinn geglaubt, man wolle seinen Stolz in Versuchung führen. Hat Racine den Corneille übertroffen? Ist Michel Angelo gröfser als Raphael? Steht Hannibal als Kriegsherr über Caesar? Solche Fragen sind sinnlos. Um verglichen zu werden, müssen die Gröfsen mefsbar sein, hierüber kann Sophus Lie sich nicht in Unkenntnifs befinden".

Indem wir diese Stilproben aus Bertrands Schriften hier zum Abdruck bringen, wollen wir zugleich die allgemeinen und hohen Gesichtspunkte nachweisen, von denen sein Denken beherrscht wurde. Wie eine vornehme Gestalt aus der Glanzzeit des französischen Königthums erscheint uns hier der Schriftsteller und verkörpert uns somit die anmuthigen und gläuzenden Eigenschaften des französischen Geistes, dem wir die mit ihm verbundene Dosis von Eitelkeit in ihrer liebenswürdigen Naivetät gern nachsehen.

Gewifs wäre es nun genug für die Thätigkeit eines Mannes, wenn er alle die Schriften geschaffen hätte, von denen wir zu berichten hatten, und wenn er dazu noch seiner vielen Aemter als Professor, als Akademiker, als Secretär der Akademie gewaltet hätte. Aus der stattlichen Reihe von acht Reden, die bei der Trauerfeier für ihn gehalten wurden und die in den Comptes rendus von den Sitzungen der französischen Akademie der Wisseuschaften (Nummer vom 9. April d. J.) abgedruckt sind, ist nun aber auch zu ersehen, dafs Bertrand sich um viele gemeinnützige Werke in thätiger Weise verdient gemacht hat, dafs ihm offenbar das Wohlthun und das Beglücken seiner Nebenmenschen ein Herzensbedürfnifs gewesen ist. Die grofse Anzahl der Verwandten, die auf der von der Familie versandten Todesanzeige unterzeichnet sind, zeigt ferner, dafs er ein glückliches Leben in einer weit verzweigten Familie geführt hat, der viele der berühmtesten Mathematiker Frankreichs, wie Hermite, Appell, Picard, angehören. So hat er ein langes und reich gesegnetes Dasein voll ausgelebt. Seine sympathische Gestalt wird für die kommenden Geschlechter als Typus für die charakteristischen Figuren des neunzehnten Jahrhunderts in Frankreich zählen. E. Lampe.

Vermischtes.

Die ersten auf telegraphischem Wege der „Nature" zugegangenen Melduugen über den glücklicheu Verlauf der Sonnenfinsternifs-Beobachtungen vom 28. Mai (s. Rdsch. 1900, XV, 311) sind durch die spätereu Berichte bestätigt worden. Da aber die Mehrzahl der Beobachter das Hauptgewicht ihrer Thätigkeit auf photographische Aufnahmen bestimmter Erscheinungen gelegt haben, können nähere Angabeu über ihre Ergebnisse erst nach der Entwickelung sämmtlicher Platten erwartet werden, was vielfach erst nach der Heimkehr der Beobachter möglich sein wird. Einige vorläufige Nachrichten unserer Quelle mögen aber hier gleichfalls ihre Stelle finden:

Rohe Abdrucke verschiedener von Sir Norman Lockyers Expedition mit den prismatischen Kammern gewonnener Negative zeigen ebenso mannigfache Einzelheiten wie die 1898 erhaltenen. Aus einer cursorischen Prüfung der Negative ergeben sich im Chromosphären-Spectrum wenig Unterschiede; der Coronaring der Linie „1474" scheint aber ein wenig schwächer als früher.

In einem von Herrn Fowler eingegangenen Briefe theilt er mit, dafs die von Herrn Payn mit dem 16füfsigen Cookeschen Coronographen erhaltenen Negative ausgezeichnet sind, besonders eins, welches die innere Corona zeigt.

Prof. H. H. Turner hat zu Bonsarea, in der Nähe von Algier, sein Programm, die Corona zu photographiren, mit Erfolg durchgeführt, indem er sieben gewöhnliche Bilder und sieben mit Zwischenschaltung polarisirender Apparate erhalten. Die Polarisation erwies sich entschieden radial.

Herr H. F. Newall erhielt die Spectra der „umkehrenden Schicht" und der Corona sowohl mit dem Spaltspectroskope wie mit dem Gitterobjectiv; die mit dem letzteren Instrument gewonnenen sind aber schwach. Mit Frau Newall hat er auch polariskopische Beobachtungen angestellt.

Herr W. H. Wesley machte eine ausgezeichnete Zeichnung von seinen Beobachtungen mit dem achtzölligen Aequatorial coudé, das ihm der Director der Sternwarte in Algier, Herr Trépied, zur Verfügung gestellt. Er meldet, dafs wenig structurelle Details an der inneren Corona zu unterscheiden gewesen.

Die Nothwendigkeit einer Correctur der Mondtafeln ergiebt sich aus der allgemeinen Feststellung, dafs die Totalität einige Secunden kürzer war, als berechnet wurde. Die amerikanischen Beobachter schätzen den Unterschied auf drei Secunden, während Herr Christie, der in Ovar, Portugal, beobachtet hat, eine Differenz von acht Secunden gefunden. Verschiedene Beobachtungen deuten darauf hin, dafs die Abweichung darin begründet ist, dafs der Monddurchmesser zu grofs angenommen wurde.

Prof. Howe in Denver hat auf seinen während der Totalität aufgenommenen Photographien den Planeten Eros entdeckt und hat, nach einer Meldung der Kieler Centralstelle, dessen Position wie folgt bestimmt:

R. A. 23 h 47 m 3,9 s
Decl. + 2° 46′ 33″ } 1900, Mai, 27,9129 Gr. M. Z.

(Nature. 1900, Vol. LXII, p. 132.)

Gleich nach der Entdeckung des Argons schien es wünschenswerth, die Durchgängigkeit dieses neuen Gases durch Gummihäutchen mit derjenigen des Stickstoffs zu vergleichen. Lord Rayleigh hat dahin zieleude Versuche gemacht, indem er, ähulich wie Graham in seinen Diffusionsversuchen, Luft durch eine Gummihaut in ein Vacuum übertreten liefs und dann in der diffundirten Luft den Argongehalt bestimmte. Wie bekannt, hatte Graham bei diesen Versuchen gefunden, dafs der Sauerstoffgehalt der hindurchgegangenen Luft von 21 auf etwa 40 Proc. gestiegen war. Auch Lord Rayleigh hat eine Zunahme des Sauerstoffgehalts constatirt und zwar eine Vermehrung auf 34 Proc., wenn das Vacuum ein schlechtes, und auf etwa 39 Proc., wenn das Vacuum ein gutes war; im Durchschnitt war der Sauerstoffgehalt auf etwa 37 Proc. gestiegen. Nun wurde das Gas aus dem Vacuum über Alkali mit dem nothwendigen Sauerstoff verschen und den dauernden Funkenentladungeu zur Oxydation und Entfernung des Stickstoffs ausgesetzt. Wenn keine Volumabnahme mehr auftrat, wurde der Sauerstoff durch Phosphor entfernt und in dieser Weise constatirt, dafs das Argon in dem diffundirten Gase 1,93 Proc. des Stickstoffs plus Argon betrage. Da nun in der normalen atmosphärischen Luft das Argon im Gemisch von Stickstoff mit Argon nur 1,19 Proc. ausmacht, sehen wir, dafs in dem diffundirten Gase der Gehalt an Argon etwa $1\frac{1}{2}$ mal so grofs ist, als in der Atmosphäre. Argon geht also leichter durch Gummihäute als Stickstoff, aber nicht in solchem Grade, dafs der Diffusionsvorgang als brauchbares Mittel zur Abscheidung des Argons aus der Atmosphäre verwerthet werden könnte. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 220.)

Die seit dem 31. August 1898 in Triest unter Leitung des Herrn Mazelle ausgeführten Beobachtungen über Erdbebenstörungen haben bis zum 31. December 1899 270 Aufzeichnungen ergeben, so dafs im Durchschnitte nach je zwei Tagen eine seismische Störung zu erwarten wäre. Erdbebenstörungen mit einer Amplitude von mindestens 4 mm (am Rebeur-Ehlertschen Horizontalpendel) fallen durchschnittlich auf alle vier Tage und

solche mit mindestens 10 mm Amplitude im Mittel auf jeden zehnten Tag. Die gröfste Frequenz dieser Störungen findet sich im August, die kleinste im November; bezüglich der täglichen Periode ist das Häufigkeitsmaximum gleich nach Mittag, das Minimum um Mitternacht zu erwarten. Unter den beobachteten Fällen zeigten die Störungen mit kleinen Amplituden die gröfste Frequenz, als Maximalamplituden wurden 50, 60 und selbst 84 mm beobachtet. (Wiener akad. Anzeiger. 1900, S. 38.)

So lange die Wirkung des im Magen der Thiere vorkommenden Labfermentes auf die Milch auch schon bekannt ist, und obwohl die Existenz dieses Fermentes im Magen des Menschen nachgewiesen war, wufste man über den Einflufs desselben auf die Verdauung des Milcheiweifses nur wenig. Der Umstand, dafs der Magensaft des Erwachsenen mehr Lab enthält als derjenige des Säuglings, während letzterer sich doch ausschliefslich von Milch ernährt und diese viel besser ausnutzt als der Erwachsene, liefs vermuthen, dafs das Lab die Ausnutzung des Caseïns der Milch nicht fördere. Diese Vermuthung hat Herr Ludwig Sternberg im Laboratorium des Herrn Zuntz einer experimentellen Prüfung unterzogen. Magermilch wurde mit Pepsin versetzt, sodann wurde der einen Hälfte Lab zugesetzt, während die andere ohne Lab blieb; beiden Theilen wurde sodann Salzsäure und nach 15 Minuten Soda und schliefslich Trypsin beigegeben. Die Stickstoffbestimmung in den Filtraten ergab, dafs der Labzusatz zur Milch die künstliche Verdauung des Caseïns beeinträchtigte. Da nun der Erwachsene viel mehr Lab absondert als der Säugling, so wird durch diese Versuche verständlich, dafs die Ausnutzung des Caseïns beim Erwachsenen weniger gut als beim Säugling ist. Welche Bedeutung das Lab, das aufser in dem Magen der Säugethiere auch im Hoden und im Magen von Vögeln, Fischen und Fröschen vorkommt, für den Stoffwechsel hat, müssen weitere Untersuchungen lehren. (Verhandlungen der physiolog. Ges. zu Berlin. 1900, S. 27.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. L. Boltzmann (Wien) zum correspondirenden Mitgliede anstelle des verstorbenen Beltrami erwählt.

Die Geological Society in London hat Herrn Prof. Paul Groth (München) zum auswärtigen Mitgliede und den Prof. A. Issel (Genua) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Privatdocent der Physik, Prof. Dr. H. Rubens zum etatsmäfsigen Professor an der technischen Hochschule in Charlottenburg.

Gestorben: Am 7. Juni der Privatdocent der Mathematik an der Universität Berlin, Prof. Reinhold Hoppe, 84 Jahre alt; — am 1. Juni in Simonstown die durch ihre Reisen in Westafrika bekannte Miss Mary H. Kingsley; — am 11. Juni der Professor der Physiologie an der Universität Heidelberg, Dr. W. Kühne, 62 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die schönsten Stauden von Walter Müller. Lieferung 2 (Berlin 1900, G. Schmidt). — Physik I, Mechanik und Akustik von Rich. Herm. Blochmann (Stuttgart 1900, Strecker & Schröder). — Die Photographie im Hochgebirge von Emil Terschak (Berlin 1900, G. Schmidt). — Die Chemie der natürlichen Farbstoffe von Prvtd. Dr. Hans Rupe (Braunschweig 1900, Fricdr. Vieweg & Sohn). — Monistische Gottes- und Weltanschauung von J. Sack (Leipzig 1899, W. Eugelmann). — Handwörterbuch der Astronomie von Prof. W. Valentiner. Lieff. 19, 20 (Breslau 1899, Trewendt). — Maryland Weather Service (Baltimore 1899). — Maryland Geological Survey. Vol. III (Baltimore 1899). — Nineteenth Annual Report of the United States Geological Survey 1897/98 by Charles D. Walcott. Part II (Washington 1899). — Twentieth Annual Report of the United States Geological Survey 1898/99 by Charles D. Walcott. Part VI (Washington 1899). — Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur von Prof. Dr. J. Schubert (Berlin 1900, Springer). — Beiträge zur Erforschung der Atmosphäre mittels des Luftballons von Richard Assmann (Berlin 1900, Mayer & Müller). — Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der k. holländischen Societät 1898. — Richerche sulle cause delle azioni magnetiche locali in regioni gindicate per la constituzione geologica non perturbate del Dr. G. Folgerhaiter (S.-A.). — Ueber die Errichtung stationärer und temporärer magnetischer Observatorien von M. Eschenhagen (S.-A.). — Weitere Beobachtungen an Becquerelstrahlen von Dr. Stefan Meyer und Dr. Egon v. Schweidler (S.-A.). — Der Pithecanthropus erectus und die Abstammung des Menschen von Dr. Ludwig Wilser (S.-A.). — Johns Hopkins University Circulars No. 143. — Zur Frage nach dem Zersetzungspunkt wässeriger Lösungen von A. Gockel (S.-A.). — Ueber die Constitution des Wassers von Hugo Witt (S.-A.). — Le macchie solari e il magnetismo terrestre del Ottavio Zanotti Bianco (S.-A.). — Sulla costituzione atmosferica. Memoria di F. Siacci (S.-A.). — Un teorema sulle medie. Nota di Ottavio Zanotti Bianco (S.-A.). — Per la storia della teoria delle superficie geoidiche. Nota di Ottavio Zanotti Bianco (S.-A.). — Intorno ad alcuni recenti lavori italiani sulla costituzione fisica dell'atmosphera. Nota di Ottavio Zanotti Biauco (S.-A.). — Sulla teoria della flessione del pendolo, di Ottavio Zanotti Bianco (S.-A.). — La teoria delle maree esposta popolarmente di Ottavio Zanotti Bianco (S.-A.). — Ueber den Unterschied zwischen stetiger und unstetiger Magnetisirung von E. Gumlich und Erich Schmidt (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Juli beginnt wieder eine der reichsten Sternschnuppenperioden des Jahres, die der Perseïden. Vereinzelte Vorläufer dieses Schwarmes, der in den beiden vorangehenden Jahren eine ungewöhnlich grofse Zahl von Meteoren gebracht hat, erscheinen schon um den 15. Juli, worauf die Häufigkeit anwächst bis zum Maximum am 11. August. Nach Dennings Untersuchungen verschiebt sich während dieser Zeit der Strahlungspunkt der Perseïden von der Westgrenze bis zum Stern γ des Sternbildes Perseus, und zwar im Durchschnitt um einen Grad in jedem Tage. Gleichzeitig sind noch mehrere andere Meteorradianten namentlich in den Sternbildern Pegasus, Andromeda, Cassiopeia und Cygnus thätig, so dafs die Ueberwachung des Himmels auf Sternschnuppen in den nächsten Wochen recht lohnend sein dürfte. Auch gröfsere Feuerkugeln treten um diese Zeit nicht selten auf. Um die Flughahn eines solchen schnell vergehenden Objects sicher zu bestimmen, markirt man sie durch einen vor das Auge gehaltenen Stock (oder durch den Arm) und merkt sich die Sterne, an denen die so fixirte Linie vorbeiläuft. Die Sichtbarkeitsdauer ist wohl am genauesten zu schätzen, wenn man im Moment des Auftauchens die Buchstaben des Alphabets rasch auszusprechen beginnt und später mit Hülfe des Secundenzeigers der Uhr ermittelt, wie viele Zeit man braucht, um die während der Erscheinung eines solchen Meteors aufgesagten Buchstaben auszusprechen. Dieses Verfahren liefert bequem die Viertelsecunde genau, wogegen directe Schätzung von Secunden und Theilen derselben schon beträchtliche Uebung voraussetzt. Die Längen der Flughahnen schätzt man am einfachsten durch Vergleichung mit den gegenseitigen Abständen je zweier Sterne, die in gleicher Höhe wie das beobachtete Meteor über dem Horizont stehen. Die Längen solcher Sterndistanzen sind im Wiener Astronomischen Kalender für 1900, S. 114, nach Berechnungen von Herrn Weidefeld im „Sirius", Bd. 24, S. 241, zusammengestellt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 30. Juni 1900. Nr. 26.

A. Helfenstein: Ueber die Anwendung des Faradayscheu Gesetzes hei der Elektrolyse geschmolzener Salze. (Zeitschrift für anorganische Chemie. 1900, Bd. XXIII, S. 255.)

Das elektrolytische Gruudgesetz, welches aussagt, dafs durch denselben galvanischen Strom äquivalente Mengen der Elektrolyte zersetzt werden und die Quantitäten der aus ihnen an beiden Elektroden abgeschiedenen Stoffe im Verhältnifs ihrer Aequivalentgewichte steheu, ist bekanntlich von Faraday aus Experimentaluntersuchungen über die Elektrolyse geschmolzener Salze, speciell des Chlorbleis und Chlorzinks abgeleitet und später durch eine grofse Zahl von Untersuchungen an wässerigen Lösungen bestätigt worden. Die Auffindung dieses wichtigen Gesetzes hei der Elektrolyse geschmolzener Salze ist nur durch die günstig gewählten Versuchsbedingungen ermöglicht worden, iudem Faraday durch die Anwendung von Blei-Anoden das sich hei der Elektrolyse entwickelnde Chlor sofort in Chlorhlei umsetzte und bei verhältnifsmäfsig niedrigen Temperaturen, uur wenig über der Schmelztemperatur des Salzes, experimentirte. In der Praxis der Elektrolyse aber, für welche das Faradaysche Gesetz der Leitstern war, stellte sich bald heraus, dafs in den meisten Fällen Abweichungen von diesem Gesetze — zweifellos durch secundäre Reactionen an den Elektroden veranlafst — auftreten und dafs die „Stromausbeute“ (die wirklich erhaltene Zersetzung in Procenten der nach dem Faradayschen Gesetz zu erwartenden) von einer Reihe von Umständen abhängt, deren Kenntnifs für dio Praxis nicht minder wichtig war wie für die Theorie. Die Mehrzahl der diesbezüglichen zahlreich angestellten Untersuchungeu betraf jedoch nur wässerige Lösungen, während die geschmolzenen Salzc sehr selten und gelegentlich untersucht wurden. Auf Anregung des Herrn Loreuz uuternahm daher Verf. im Züricher elektrochemischen Laboratorium ein systematisches Studium der Umstände, welche bei den geschmolzenen Salzen die Erfüllung des Faradayschen Gesetzes verhindern, im hesonderen sollte die Abhängigkeit der Stromausbeute von der Temperatur, von der Stromdichte und dem Elektrodenabstand hei verschiedenen Elektrolyten, sowie der Einflufs des verwendeten Apparates ermittelt werden.

Die Versuche wurden in V-Röhren aus schwer schmelzbarem Glase, welche eine Erhitzung his 700° gestatteten, (für höhere Temperaturen aus Porzellan) ausgeführt; der elektrolysirende Strom wurde durch Kohle-Elektroden zugeleitet, von denen die Kathode so festgeklemmt war, dafs ihr Ende an der tiefsten Stelle der V-Röhre aufruhte, während die Anode nach oben und unten verschiehhar hefestigt wurde. Das Rohr lag in einem ahgestumpft pyramidenförmigen Heizkasteu aus Schmiedeeiseu, und die mit einem Le Chatelierschen Pyrometer gemessene Temperatur konnte durch Oeffnen oder Schliefsen einer Thür ziemlich gut constant gehalten werden. Der Strom, von einer Accumulatorenhatterie kommend, konnte durch eingeschaltete Widerstände regulirt und gemessen werden. Der Abstand der Elektroden konnte gleichfalls sicher festgestellt und das Resultat der Elektrolyse durch Wägen des von dem anhängenden Salze durch Ahschlagen und Reiuigen in siedendem Wasser befreiten Metallregulus ermittelt werden.

Die ersten Messungen wurden an Chlorblei, dem auch von Faraday henutzten Salze, ausgeführt, dessen Schmelzpunkt Verf. gleich 509°, und desseu Siedepunkt er gleich 956° fand. Nachdem zur Einühung eine Reihe von Vorversuchen angestellt waren, wurden zunächst die Temperaturen zwischen 540° und 956° variirt, sowohl bei gleichhleibender als bei verschiedenen Stromstärken, und das erwartete Resultat gefunden, dafs nämlich die Ausbeute mit steigender Temperatur abnimmt und bei der Siedetemperatur auf Null sinkt. Bei gleicher Temperatur und gleichem Elektroden-Abstand wurde sodann die Stromstärke variirt und hierbei festgestellt, dafs die Ausbeute bei steigender Stromdichte regelmäfsig zunimmt, bis die Stromdichte so grofs ist, dafs an der Anode dauernde Glüherscheinungen auftreten. Waren endlich Temperatur und Stromstärke gleich und variirte der Elektrodenabstand, so nahm mit wachsender Eutfernung der Elektroden die Ausbeute zu, aher hei 30 mm Abstand hatte dessen Aenderung keinen Einflufs mehr auf die Ausbeute. Waren Temperatur, Stromstärke und Elektrodenahstand unverändert und variirte man die Tiefe, bis zu der die Anode in das Salzhad eintauchte, so wurde die Ausbeute um so geringer, je gröfser diese Tiefe war.

Die Erklärung dieser Einflüsse mufs zweifellos in den secundären, bei der Elektrolyse sich abspieleuden Vorgängen gesucht werden, auf welche schon das Aussehen des Elektrolyten hinweist, der an der Kathode schwarz, au der Anode klar erscheint, und in welchem man vom Regulus schwarze Schlieren

ausgehen sieht, die durch das Chlor wieder zerstört werden. Diese Vorgänge, die entweder auf Lösung oder Zerstäubung des Metalls in der Schmelze beruhen, erwiesen sich von der Temperatur und Dampfspanuung des Metalls in hohem Grade abhängig und wurden näher untersucht. Ohne über die Natur dieser Vorgänge eine bestimmte Aussage zu machen, fafst Herr Helfenstein dieselben als „Diffusionsvorgänge“ zusammen und zeigt, wie dieselben die Ausbeute wesentlich uach verschiedenen Richtungen heeinträchtigen können: Erstens kann der ausgeschiedene Regulus in der metallfreien Schmelze gelöst werden und an Gewicht verlieren; ferner kann aus dem mit dem Metall bereits gesättigten Elektrolyten an der Oberfläche Metalldampf an die Luft treten und dort oxydiren oder sublimiren; endlich kann die Metalllösung zur Anode gelaugen und dort von dem überschüssigeu Chlor verzehrt werden.

Zur Prüfung dieser Möglichkeiten wurde ein gewogener Bleiregulus in geschmolzenes Chlorblei gebracht, und sein Gewichtsverlust hei verschiedenen Temperaturen erwies direct die Lösung des ausgeschiedenen Bleis in der Schmelze. Diese Lösung nahm nicht allein mit steigender Temperatur zu, sondern auch mit der Zeit der Einwirkung hei gleicher Temperatur, ein Beweis dafür, dafs Bleidämpfe durch deu Elektrolyten entweichen, wofür auch das Auftreten von Bleioxyd an der Oberfläche und der Umstand sprachen, dafs der Bleiverlust um so geringer war, je höher die Chlorbleischicht über dem Regulus stand. Diffussionsverlust und Löslichkeit des Metalls in der Schmelze genügten jedoch nicht, um die Abweichung der Stromausheute vom Faradayschen Gesetze ganz zu erklären; die Ausbeute bei 700° war z. B. 88,03 Proc. und würde hei Berechnung des Diffusionsverlustes nur auf 90,35 Proc. gebracht werden. Es folgt daraus, dafs hei der Elektrolyse des Salzes vou weit gröfserem Eiuflufs die Wirkung des Chlors auf die iu der Schmelze sich fiudende Bleilösung ist.

Die Elektrolyse des Chlorbleis im V-Rohr gestaltet sich nach den vorstehendeu Betrachtuugen und Versuchen somit folgendermafsen: Bei Anwendung eiuer Schmelze von reinem Chlorhlei wird zunächst an der Kathode Blei, an der Anode Chlor abgeschieden. Das sich abscheidende Chlor wird theilweise von der Schmelze gelöst, ehenso aber in viel höherem Mafse das Blei, das in schwarzen Schlieren vou der Kathode aufsteigt. An einer hestimmten Stelle des Rohres trifft es mit dem Chlor zusammen und wird zu $PbCl_2$ regenerirt; audererseits verdampft es in dem kathodischen Schenkel in die Luft. Durch beide Vorgänge werden stets ueue Bleiverluste herheigeführt, während gleichzeitig eiu schon von verschiedenen Beobachtern wahrgenommener, starker Reststrom sich ausbildet. Von der Temperatur, der Stromdichte und dem Elektrodenabstand werden diese Vorgänge mannigfach beeinflufst. Die steigende Temperatur erhöht die Löslichkeit und die Diffusion des Bleis, mufs also die Ausheute vermindern. Die wachsende Stromstärke jedoch mufs die Ausbeute steigern, weil sie die Abscheidung des Bleis befördert, so dafs diese die Verluste überwiegt. Der wachsende Elektrodenabstand endlich vermehrt die Ausbeute, weil die Diffusion bis zur Anode schwieriger wird und die mechanische Wirkung des Umrührens durch die Gaseutwickelung verringert wird.

Die gleiche Reihe von Messungen, die vorstehend für das Chlorblei beschrieben worden, wurde ferner ausgeführt an Bromblei, Jodblei, Chlorzink, Zinnchlorür, Cadmiumchlorid und Wismuthchlorid. Es würde hier zu weit führen, auf die Ergebnisse dieser Messungen einzugehen; wir müssen uns darauf heschränken, die Zusammenfassung der hierhei gewonnenen Resultate nach der Darstellung des Verfassers wiederzugebeu:

Bei der Elektrolyse von geschmolzenen Salzen nimmt die Stromausheute stets ah mit steigender Temperatur (eine Ausnahme hildet PbJ_2 zwischen 600° bis 800°, welches anfangs eiue starke Ahnahme und dann eine Zunahme der Ausbeute aufweist und erst über 800° sich in der Abnahme den anderen Bleisalzen anschliefst), mit sinkender Stromdichte uud mit ahuehmendem Elektrodenabstand. Als Ursache dieser Erscheinung, die keiue Analogie hei den wässerigeu Lösuugen findet, haben vor allem die „Diffusionsversuche“ folgendes festgestellt:

Geschmolzene Metalle lösen sich sehr erhehlich in ihren geschmolzenen Halogenverhindungen; dieses Lösungsvermögen nimmt zu mit steigender Temperatur. Aus der Schmelze erfolgt eine Diffusion der Metalle in die Luft, so dafs ueben der einfachen Lösung des Metalls durch deu Elektrolyten auch noch eine Destillation stattfindet, die gleichfalls zuimmt mit steigender Temperatur. Infolge der Diffusion wird bei der Elektrolyse der geschmolzeuen Salze im Anodenraum eine umgekehrte Reaction hervorgerufen, indem sich das Anioumolecül mit dem gelösten Kationmolecül wieder zu Salz vereinigt, wodurch ein wesentlicher, directer Verlust an Metallausheute herbeigeführt und die Diffusion im Bade beschleunigt wird. Das Anioumolecül kann auch direct his zum Metallregulus vordringen und diesen angreifen, oder es kann zuweilen mit dem Salze eine neue Verhindung hilden, die dann mit dem Metall eine umgekehrte Reaction eingehen kann. Die Verbindungsfähigkeit von Anion- mit Kationmolecül hängt wieder von der Temperatur ab. Die Stromausbeute ist daher aufser den hereits angeführten Momenten ahhängig von der Höhe der geschmolzenen Salzschicht über dem Regulus (die Destillation des Metalls nimmt ab, je höher die Schicht ist), von der Tiefe, mit welcher die Auode iu das Bad taucht, wie von der Badoberfläche gegen die Luft (die Ausheute nimmt ah mit Zunahme vou Tiefe und Oberfläche); endlich von Verunreinigungen des Bades, da die Löslichkeit der Metalle durch sie beeinträchtigt wird.

Aus den vorstehenden Ergebnissen folgt, dafs in einem V-Rohr auf keine Weise eine Elektrolyse geschmolzener Salze mit den vom Faradayschen Ge-

setz geforderten Stromausbeuten erfolgen kann. Unter allen Umständen tritt ein Reststrom auf von solcher Beträchtlichkeit, wie er bei wässerigen Lösungen auch nicht annähernd beobachtet werden kann; ja er kann sogar 90 Proc. und 100 Proc. des hindurchgesandten Stromes erreichen. Andererseits aber war, nachdem man den Mechanismus dieses Reststromes und die sonstigen Ursachen des Metallverlustes erkannt hatte, die Aufgabe nahegelegt, durch Ausschlufs aller nun bekannten, störenden Einflüsse eine quantitative Elektrolyse der geschmolzenen Metalle herbeizuführen.

Die „Diffusion" ist zwar nie völlig zu beseitigen, kann aber dadurch auf ein Minimum reducirt werden, dafs man bei niederer Badtemperatur, nahe dem Schmelzpunkt des Salzes (wie dies Faraday bei seiner Fundamentaluntersuchung gethan) arbeitet. Die „Destillation" durch den Elektrolyten hindurch kann, wenigstens im Kathodenschenkel, dadurch völlig weggeschafft werden, dafs man die oberste Salzschicht während der Elektrolyse ausfrieren läfst. Weiter kann die Ausbeute vermehrt werden durch eine sehr hohe Salzschicht und indem man die Anode nur 5 mm tief ins Bad taucht. Am wichtigsten aber ist, dafs man die Wiedervereinigung der ausgeschiedenen Stoffe verhindert, indem man den Anodenvom Kathodenraum völlig trennt.

Herr Helfenstein erreichte dieses Ziel durch Einkapselung der Elektroden; sie wurden in eng anliegende Hülsen aus schwer schmelzendem Glase gesteckt, aus denen die unteren Enden nur 5 mm weit hinausragten und die isolirte Elektrode in ein schwer schmelzbares Reagensglas gestellt, welches in Höhe von 45 mm ein kleines Loch enthielt zur Herstellung der Verbindung der Elektrodenräume mit dem V-Rohrraum und mit einander. Versuche mit Bleichlorid bei der Temperatur von 520° ergaben nun bei Einkapselung der Anode eine Ausbeute von 97,95 Proc., bei Einkapselung der Kathode 99,46 Proc. Ausbeute und bei Einkapselung beider Elektroden erreichte die Ausbeute 99,98 Proc. Die Einkapselung beider Elektroden unter Berücksichtigung aller sonstigen die Ausbeute beeinflussenden Factoren brachte somit beim Chlorblei die genaue Erfüllung des Faradayschen Gesetzes (der noch bleibende Rest von 0,02 Proc. im Mittel ist auf die Versuchsfehler zurückzuführen, die im Maximum 0,05 Proc. betrugen). Von der Stromstärke sowohl wie von der Temperatur war die Ausbeute hierbei unabhängig, und somit war durch diese Versuchsanordnung ein neuer, experimenteller Beweis für die Richtigkeit des Faradayschen Gesetzes bei den geschmolzenen Salzen gebracht, in directem Anschlufs und in Ergänzung der Versuche von Faraday.

Auch bei den anderen Salzen brachte die Einkapselung der Elektroden neben der Berücksichtigung der anderen erkannten, störenden Einflüsse wenigstens eine Annäherung der Ausbeute an das Faradaysche Gesetz, so z. B. beim Bleibromid bis 99,94 Proc., beim Jodblei bis 96,48 Proc., Zinnchlorür 98,47 Proc.; und selbst beim Chlorcadmium, das wegen der grofsen Löslichkeit des Metalls in dem Salze gar keine Ausbeute ergeben hatte, wurde nun eine solche von über 80 Proc. erzielt.

R. Wiedersheim: Brutpflege bei niederen Wirbelthieren. (Biolog. Centralbl. 1900, Bd. XX, S. 304.)

Die hier gebotene, übersichtliche, nach allgemeinen Gesichtspunkten geordnete und durch eine gröfsere Zahl von Abbildungen erläuterte Zusammenstellung alles dessen, was bisher über Brutpflege bei Amphibien und Fischen bekannt geworden und in der sehr weitschichtigen Literatur der verschiedenen Länder veröffentlicht ist, wird Jedem, der sich ohne Zeitverlust über diese sehr interessanten Thatsachen zu orientiren wünscht, willkommen sein.

Die auf Brutpflege bezüglichen Handlungen der Amphibien lassen sich in zwei Gruppen ordnen. Die erste umfafst diejenigen Fälle, in denen die Eltern selbst, bezw. einer derselben, sich nach der Eiablage noch um das Schicksal der Eier bekümmern. Dies kann auf dreierlei Art geschehen. In vielen Fällen werden die Eier in irgend welcher Weise am Körper des Männchens oder Weibchens befestigt. Hierher gehört Alytes obstetricans, dessen Männchen die Eier um die Hinterfüfse wickelt und sich mit ihnen in den Boden eingräbt, um sie später ins Wasser zu bringen; Polypedates reticulatus (Ceylon), dessen Weibchen die Eier auf der Bauchseite mit sich trägt; Hyla Goeldii (Brasilien), dessen Weibchen dieselben auf dem Rücken in einer Hautfalte trägt, wo sie, wie es scheint, ihre ganze Entwickelung vollenden; Arthroleptis Seychellensis (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 293), bei dem das Männchen die Larven auf dem Rücken trägt, die sich mittels des Mundsaugnapfes festhalten, und vielleicht auch Nährstoffe aufnehmen; Phyllobates trinitatis (Trinidad, Venezuela), dessen geschwänzte, aber noch fufslose Larven sich bei Wassermangel gleichfalls auf dem Rücken des Männchens festsaugen und sich so zum nächsten Gewässer bringen lassen; die ähnlich sich verhaltenden Species Dendrobates trivittatus und braccatus, bei denen nicht genau feststeht, welcher der Eltern die Brutpflege ausübt und Hylodes lineatus (niederländisch Guyana), dessen Larven sich am Weibchen ähnlich festsaugen, wie bei den soeben erwähnten Arten am Männchen.

Von Urodelen ist hier nur die nordamerikanische Art Desmognathus fusca zu nennen, dessen Weibchen sich die Eier rosenkranzförmig um den Leib schlingt. „Häufig liegen sie auch, durch Stränge, welche in einem Punkte zusammenlaufen, unter sich verbunden, hinter dem Kopf in der Nackengegend zu einem gröfseren Klumpen geballt, so dafs man an ein Bündel jener kleinen Kinder-Luftballons erinnert wird, welche die Händler auf Jahrmärkten zum Verkauf anbieten." Wilder, der diese Art beobachtet hat, hält es für möglich, dafs das Weibchen die Eier zeitweilig verläfst und wieder zu ihnen zurückkehrt.

In all diesen Fällen werden die Eier bezw. Larven von einem der Elterthiere umhergetragen; dem gegenüber beschränkt sich die Brutpflege der Gymnophionen (Ichthyophis, Amphiuma) auf ein Umschlingen der Eier durch das Mutterthier. Die relativ grofsen Eier (9 mm lang, 6 mm breit) sind durch Stränge verbunden, welche von den Eipolen ausgehen. Bei Amphiuma besteht ein solches Eipacket aus etwa 150 Eiern, bei Ichthyophis ist die Zahl geringer. Aus der sehr bedeutenden Gewichtszunahme — die Embryonen sind beim Verlassen der Eihülle fast viermal so schwer, als die eben abgelegten Eier — scheint hervorzugehen, dafs die vom Mutterkörper innig umschlungenen Eier von diesem auch, vielleicht durch ein Hautsecret, ernährt werden. Dafür spricht auch der Umstand, dafs Eier, die vom Mutterthier isolirt wurden, nicht zur Entwickelung gelangten. Die ausschlüpfenden Larven haben die Kiemen bereits abgeworfen.

Eine dritte Gruppe bilden diejenigen Amphibien, die ihre Eier nicht äufserlich am Körper, sondern in Bruttaschen tragen. Diese letzteren können nun wieder an sehr verschiedenen Stellen des Körpers sich ausbilden. Bei Pipa dorsigera (Surinam) entwickeln sie sich in der Rückenhaut. Die Waben, deren Zahl zwischen 40 und 114 schwankt — gewöhnlich sind 60 bis 70 vorhanden — sind nach oben durch einen aus horn- oder lederartiger Substanz bestehenden Deckel von schwarzer Farbe abgeschlossen, nach unten grenzen sie an einen Lymphraum. Sehr reichliche Blutversorgung läfst auf eine Ernährung der Jungen schliefsen, deren stark entwickelter Schwanz — der vor Beginn des freien Lebens abgeworfen wird — wohl respiratorischen Zwecken dient. Kiemen und Extremitäten entwickeln sich rasch. Sie verlassen das Mutterthier nach 82 Tagen, schon vorher jedoch wird der Wabendeckel abgeworfen und sie strecken behufs der Athmung die Köpfe heraus. Bei Notodelphys ovifera Weinl. (Venezuela), einer zu den Laubfröschen gehörigen Species von der Gröfse unseres braunen Grasfrosches, besitzt das Weibchen auf dem Rücken einen durch einen kurz vor dem After gelegenen Spalt zugänglichen Beutel, der sich beiderseits in einen geräumigen Blindsack fortsetzt. Die beiden Blindsäcke reichen nach vorn bis zum Schädel und berühren sich auf der Ventralseite. Wahrscheinlich ist der Beutel immer vorhanden, vergröfsert sich aber zur Laichzeit, doch ist dies ebenso wenig wie die Art seiner Entwickelung genau bekannt. Auch wie die grofsen Eier (1 cm Durchmesser) hineingelangen, weifs man nicht. Hornkiefer und Haftapparate scheinen den Larven zu fehlen. Die Gliedmafsen entwickeln sich früh. Höchst eigenartig sind die Athmungsorgane entwickelt, zwei glockenartig gestaltete Gebilde, deren jedes mittels zweier langer, hohler Stiele an zwei Kiemenbogen befestigt ist, und welche den embryonalen Körper mantelartig umhüllen. Ob die Larven später ins Wasser gelangen, ist unbekannt. Bei den verwandten Arten Nototrema marsupiatum und plumbeum geschieht dies, bei N. pygmaeum Böttg. (Puerto Caballo, Venez.) reifst die Bruttasche, deren Spalt sehr klein ist, nach vollendeter Entwickelung der Jungen infolge der Bewegungen derselben von hinten nach vorn auf. — Bei dem nur 3 cm langen, zu den Phrynisciden gehörigen Rhinoderma Darwini (Chile) fällt die Brutpflege dem Männchen zu. Die auf noch nicht aufgeklärte Weise in die Mundhöhle gelangten Eier werden in den rechts und links sich öffnenden Kehlsäcken beherbergt. Diese dehnen sich nach vorn bis zum Kinn, seitlich bis zur Wirbelsäule und caudalwärts bis in die Weichen aus. In jedem Kehlsack wurden 5 bis 15 Junge gefunden. Aeltere Autoren hielten solche Männchen für trächtige Weibchen und erklärten dieselben für vivipar. Ueber Athmung und Ernährung der Jungen ist nichts bekannt. Das Männchen kann wahrscheinlich während dieser Zeit nicht fressen.

Tragen in all diesen Fällen die Eltern selbst für die abgelegten Eier in irgend welcher Weise Sorge, so handelt es sich in anderen Fällen nur um die Herstellung eines sicheren Entwickelungsplatzes, eine Art von Nestbau. Cystignathus mystaceus Spix. setzt seine Eier in selbstgegrabene, Tassenkopf-grofse Erdlöcher ab und umhüllt dieselben mit eiweifsähnlichem Schleim, der den Jungen zur Nahrung dient, bis sie durch heftige Regengüsse in ein naheliegendes Gewässer geschwemmt werden, wo sie sich dann nach Art anderer Batrachier weiter entwickeln. Ob sie auch ihre ganze Entwickelung aufserhalb des Wassers durchmachen können, ist unbekannt. Hylodes martinicensis verhält sich ähnlich. Rana opisthodon (Salomon-Inseln) setzt seine Eier gleichfalls auf feuchtem Boden ab. Bemerkenswerth ist hier die Art, wie die Jungen athmen. Auf beiden Seiten am Bauch liegen paarige Querfalten der Haut, welche als Athmungswerkzeuge dienen. Eine kegelförmige Hervorragung an der Schnauze dient, analog dem Eizahn der Reptilien, zum Durchbrechen der Eischale. Chiromantis rufescens legt seine Eier auf Blätter und umhüllt sie mit Eiweifsmasse, in deren verflüssigtem Innern die mit Kiemen und Ruderschwanz versehenen Larven munter umherschwimmen. Später gelangen sie wahrscheinlich durch Regen heruntergespült ins Wasser. Aehnlich verhält sich Phyllomedusa hypochondrialis und Hyla nebulosa, während Goeldi bei analog sich entwickelnden, brasilianischen Laubfröschen beobachtete, dafs die Larven, ins Wasser gebracht, innerhalb weniger Stunden infolge von Athmungshemmung eingingen. Auch Rhacophorus Schlegeli (Japan) setzt seine Eier in 10 bis 15 cm über dem Wasserspiegel gelegenen Gruben ab und umhüllt sie mit einer zähen, von zahlreichen Luftblasen durchsetzten Eiweifsmasse, welche sich später verflüssigt und, aus einer Oeffnung der Gruhenwand ausfliefsend, die Eier ins Wasser schwemmt. Das Weibchen von Hyla faber (Brasilien) baut in mondhellen Nächten im Wasser kreisförmige Wälle von einem Fufs Durchmesser, innerhalb deren die Eier abgelegt werden. Zur Fertig-

stellung derselben sind zwei Nächte erforderlich. Mittheilungen über australische Frösche, welche innerhalb selbstverfertigter, $^1/_4$ Liter Wasser fassender Lehmballen die heifse Jahreszeit überdauern sollen, bedürfen noch weiterer Bestätigung.

Auch bei Fischen wurden Fälle von Brutpflege beobachtet, auch hier wird dieselbe bald von Männchen, bald von Weibchen ausgeübt. Bei Aspredo laevis (Guyana) ist es das Weibchen, welches die Eier an seiner Bauchhaut herum trägt, und diesen — welche von stielartigen, von Blutgefäfsen durchzogenen Gebilden getragen werden — auf diesem Wege wahrscheinlich auch Nährstoffe zukommen lassen. Bei Solenostoma wird zwischen den beiden Bauchflossen und der Körperwand eine Bruttasche gebildet. Männliche Brutpflege findet sich bei Antennarius, Ophiocephalus, Cyclopterus, Cottus, Gasterosteus, Callichthys, Spinachia. Arius australis baut nach Semon Nester am Boden der Flüsse, indem er im Umkreis von $^1/_2$ m eine Grundschicht von Kies aus kleinen Steinen zusammenträgt, hierauf die Eier ablegt und diese mit einer mehrfachen Lage gröfserer Steine bedeckt. Das Material für diese Bedeckung entnimmt er einem das Nest umgebenden, peripherischen Ringe, dessen von Steinen entblöfster Sand weithin leuchtet und die Stelle des Nestes verräth. Aufbewahrung der Eier in der Mund- und Kiemenhöhle, ähnlich wie bei Rhinoderma, findet sich bei Arius- und Galeichthysarten. Weiter sind zu erwähnen die Bruttaschen bei dem Männchen der Syngnathiden. Bei Embiotica Agass. besteht, wie bei Poecilia, eine im Eierstock verlaufende Schwangerschaft. Die Embryonen führen Schluckbewegungen aus.

In einer Tabelle stellt Verf. am Schlusse alle besprochenen Beispiele nochmals übersichtlich zusammen und weist, zur Erklärung dieser verschiedenen Formen der Brutpflege, auf die natürliche Zuchtwahl hin. R. v. Hanstein.

Otto Baschin: Die Entstehung wellenähnlicher Oberflächenformen, ein Beitrag zur Kymatologie. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1899, Bd. XXXIV, S.-A.)

Erzeugt man an einem Punkt einer ruhenden Wasserfläche irgend eine Gleichgewichtsstörung, so entstehen bekanntlich Wellen, die sich auf der Wasseroberfläche nach allen Richtungen hin fortpflanzen. Derselbe oder ein analoger Vorgang kann nach den Gesetzen der Physik unter analogen äufseren Bedingungen sich bei verschiedenen Naturerscheinungen zutragen. Allgemein kann man sagen, dafs unter den wellenähnlichen Oberflächenformen des Verf. alle diejenigen Erhebungen und Vertiefungen der Erdoberfläche zu rechnen sind, welche durch mechanische Störungen des Gleichgewichtes der Masse hervorgebracht werden. Diese Störungen sind nach den Gesetzen der Physik so lange anhaltend, als die Theilchen Bewegung haben. Ist die Ursache daher eine vorübergehende, wie z. B. wenn ein Stein in eine ruhende Wasserfläche geworfen wird, so ist auch die Wellenbewegung eine vorübergehende. Ist die Ursache länger anhaltend, wie in der Natur z. B. der Wind, so entstehen bestimmte wellenförmige Oberflächenformen, von denen in der vorliegenden Arbeit die Rede ist.

Zu den Oberflächenformen, welche einem dem oben beschriebenen analogen Vorgange ihre Entstehung verdanken, rechnet der Verf.: 1) die Wasserwellen, 2) die Luftwogen, 3) die wellenförmige Anordnung lockeren Sandes (z. B. Rippelmarken und Dünen), Staubes oder Schnees.

Für das Studium aller dieser auf gemeinsamer Ursache beruhender Erscheinungen schlägt der Verf. den Namen „Kymatologie“ vor (von τὸ κῦμα die Welle). Dagegen möchte Herr Baschin diese Bezeichnung nicht auf Formen ausdehnen, die nur wellenförmig aussehen oder auf Wellen, die eine ganz andere Entstehungsursache haben, wie Gebirgsfalten, Erdbebenwellen u. s. w.

G. Schwalbe.

Leo Arons: Ueber den elektrischen Lichtbogen zwischen Metallelektroden in Stickstoff und Wasserstoff. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. I, S. 700.)

Die Versuche über den elektrischen Lichtbogen zwischen Metallelektroden, in deren Verlauf Herr Arons die in dieser Zeitschrift (1899, XIV, 454) veröffentlichte Bildung von Metallnitriden beobachtet hat, werden vom Verf. in der vorliegenden Abhandlung übersichtlich zur Darstellung gebracht. Sie umfassen mehrere Jahre hindurch fortgesetzte Beobachtungen über den Lichtbogen zwischen verschiedenen Metallen in Stickstoff und in Wasserstoff, bei denen die von Frau Ayrton (Rdsch. 1899, XIV, 534) geforderte Bedingung, bei jeder Messung vollkommen constante Verhältnisse abzuwarten, zwar angestrebt, aber niemals vollkommen erreicht werden konnte, denn der bei Beginn des Versuches hergestellte Druck änderte sich fortwährend und konnte daher nur ungefähr angegeben werden; vor allem aber änderten sich die Elektroden, die weich wurden und nur durch Beendigung der Versuche vor dem Schmelzen geschützt werden konnten; auch die elektrischen Gröfsen können daher nur als ungefähre Werthe betrachtet werden. Bei sämmtlichen Metallen wurden die Versuche mit aufsteigendem und absteigendem Gasdruck angestellt, während der Abstand in den meisten Fällen etwa 1,4 mm betrug. Als Elektricitätsquelle wurde die Berliner städtische Leitung (105 bis 110 V-Spannung) benutzt.

In Stickstoff konnten Messungen an Al, Cd, Cu, Fe, Mg, Messing, Pb, Pt und Zn ausgeführt werden. Zinn schmolz sofort und Silber gab in Stickstoff keinen dauernden Bogen, obwohl es in Luft einen schönen Lichtbogen giebt. Der Grund für dieses Verhalten des Silbers kann darin gefunden werden, dafs bei der Entstehung des Lichtbogens chemische Processe zwischen den Elektroden und dem umgebenden Gase eine Rolle spielen, das Silber aber zum Stickstoff nur eine sehr geringe Verwandtschaft besitzt. Die anderen Metalle bilden nachweisbar Nitride, besonders das Aluminium und das Magnesium, bei denen das Nitrid nach dem Uebergang des Bogens auch chemisch nachgewiesen werden konnte, während bei den übrigen Metallen nur Färbungen auf die Nitridbildung deuteten. Bei allen Metallen zeigte sich Zerstäubung, besonders bei niedrigen Gasdrucken, sowie reichliche Ablagerung von schwarzem Metallstaub.

Wie bereits erwähnt, waren die Messungen nicht mit der Genauigkeit auszuführen, dafs aus den Ergebnissen Formeln für die Abhängigkeit der Spannung von den mafsgebenden Factoren hätten abgeleitet werden können. Eine Vergleichung der hier gemessenen Spannungen mit den von v. Lang in atmosphärischer Luft beobachteten zeigt den Einflufs des umgebenden Gases: Während bei der Mehrzahl der Metalle die Spannungen im N kleiner sind, als in Luft, ist es beim Cu umgekehrt, und das Fe, welches in Luft zu den Metallen mit höherer Spannung gehört, zeigt in N fast die niedrigste. Verf. hält sich aus diesen numerischen Ergebnissen zu der Annahme berechtigt, dafs ganz allgemein bei dem Lichtbogen zwischen Metallen in Stickstoff die chemischen Beziehungen zwischen dem Metall und dem N eine erhebliche Rolle spielen.

Bei gegebenem Abstande der Elektroden nahm die Spannung an den Elektroden ab, wenn die Stromstärke stieg, und zwar zeigte sich dies bei allen Drucken. Weiter ergab sich für alle Metalle bei gleichbleibender Stromstärke und gleichem Abstande eine Zunahme der Spannung mit dem Druck.

Bezüglich der geringsten Stromstärke, mit welcher man in N den Bogen betreiben kann, zeigten die Metalle ein sehr verschiedenes Verhalten. Die Reihenfolge der Metalle nach den Stromstärken, bei welchen unter Atmosphärendruck der Bogen entsteht, änderte sich, wenn man die geringsten Stromintensitäten für andere Gasdrucke aufsuchte. Ferner variirten die niedrigsten Drucke, bei denen Lichtbogen herstellbar waren, für die verschiedenen Metalle und ergaben verschiedene Entladungsformen, auf deren Beschreibung, unter Hinweis auf das Original, hier nicht eingegangen werden soll.

Die Metalllichtbogen in Wasserstoffatmosphären wurden mit Kupfer, Eisen, Platin, Zinn, Blei, Aluminium, Cadmium, Zink, Magnesium und Messing untersucht. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: „Kupfer und Aluminium, die in N sehr schöne Bogen lieferten, versagten in H so gut wie vollständig. Platin und Silber erforderten sehr hohe Stromstärken, die sofort die Elektroden gefährdeten, so dafs namentlich das Silber für Messungen fast ungeeignet war. Dasselbe galt für Eisen und namentlich wegen des niedrigen Schmelzpunktes für Blei; Zinn war überhaupt ungeeignet. Am günstigsten verhielten sich Cadmium, Zink und Magnesium. In wieweit dieses Verhalten der Metalle in H-Atmosphären mit den chemischen Beziehungen zwischen ihnen und dem Gase zusammenhängt, dürfte bei der geringen Kenntnifs von den Hydrüren, die zumtheil überhaupt noch nicht dargestellt, und soweit sie dargestellt, zumtheil noch bestritten sind, noch nicht zu entscheiden sein.“

H. Nagaoka und K. Honda: Ueber die Volum- und Längenänderung in Eisen-, Stahl- und Nickel-Ellipsoiden durch Magnetisirung. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5. Vol. XLIX, p. 329.)

In einer Abhandlung über die Magnetostriction (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 690) hatten die Verff. einige Wirkungen der Magnetisirung auf die Dimensionen von Nickel- und Eisenkörpern beschrieben, sowie umgekehrt die Wirkung des hydrostatischen Druckes und des Längenzuges auf die Magnetisirung, und hatten gezeigt, dafs zwischen den beiden eine wechselseitige Beziehung bestehe. Leider war der Umfang des Magnetfeldes auf einige Hundert C. G. S.-Einheiten beschränkt, und das Verhalten dieser Metalle in höheren Magnetfeldern mufste für spätere Untersuchungen zurückgestellt werden. Ferner waren die ferromagnetischen Körper nicht von der Gestalt, dafs sie gleichmäfsig magnetisirt werden konnten, aufser den Eisenellipsoiden, und es war erwünscht, die Versuche an Ovoiden der ferromagnetischen Metalle zu wiederholen, sowie dieselben auf stärkere Felder auszudehnen. Die Verff. haben in ihren neuen Untersuchungen Magnetfelder bis zu 2300 C. G. S. angewendet [gingen also noch um 700 C. G. S. über die von Bidwell (vgl. Rdsch. I, 407; V, 592) bei seinen Untersuchungen über die Aenderungen der Dimensionen magnetischer Metalle durch die Magnetisirung verwendete Feldstärke hinaus] und aufser dem gewöhnlichen, weichen Eisen und Stahl auch noch Wolframstahl benutzt, der sich merklich anders als der gewöhnliche Stahl verhielt.

Die Methode der Untersuchung war die gleiche wie in der früheren Arbeit, nur war jetzt, wo stärkere magnetisirende Ströme in der umhüllenden Spirale verwendet wurden, durch einen doppelten Messingcylinder mit Wassercirculation dafür Sorge getragen, dafs die Versuchskörper nicht erhitzt wurden. Die Längenänderung wurde am Fühlhebel, die Volumänderung am Meniscus der Capillare des Dilatometers abgelesen. Untersucht wurden je zwei Ovoide von Nickel, weichem Eisen, gewöhnlichem Stahl und Wolframstahl, deren Dimensionen, magnetischen und elastischen Eigenschaften vorher bestimmt waren; die Versuchskörper waren vollständig ausgeglüht.

Bezüglich der Längenänderung ergaben die Messungen für Eisen die längst bekannte Erscheinung, dafs in schwachen Feldern das Ovoid sich verlängert, bis es ein Maximum erreicht, bei dem es etwa 3 bis 4 Millionteil länger ist als anfangs; dann nimmt die Länge ab und wird kürzer als im unmagnetischen Zustande (bei 2200 C. G. S., wo die Verkürzung etwa $^1/_{100\,000}$ betragen hat, war ein asymptotischer Werth noch nicht erreicht). Gewöhnlicher Stahl verhielt sich wie Eisen, nur waren Verlängerung und Verkürzung klein und das Feld, in dem die Verlängerung aufhörte, stärker. Beim Wolframstahl war das Feld maximaler Verlängerung gröfser als in Eisen und Stahl und das Feld, in dem die Verlängerung Null war, mehrere mal gröfser als bei Eisen und gewöhnlichem Stahl. Bei Nickel endlich zeigte sich, wie Herr Nagaoka bereits früher gefunden, dafs mit zunehmender Feldstärke die Zusammenziehung einen asymptotischen Werth erreicht.

Die Aenderungen des Volumens, die bisher allgemein für sehr klein gehalten wurden, zeigten eine bedeutende Zunahme, wenn das Ovoid ausgeglüht war; in starken Magnetfeldern konnte die Volumänderung des ausgeglühten Stahls fast noch einmal so grofs werden, wie die des ungeglühten. Wolframstahl wurde inbetreff seiner Volumänderung durch das Ausglühen nicht beeinflufst, aber die Aenderung war an sich mehrmals gröfser als beim Nickel oder Eisen. Beim Nickel machte sich die vorangegangene Behandlung des Metalls in hohem Grade geltend; das Ovoid zeigte stets eine Zunahme des Volums, die aber kleiner war, als die bei den früheren Versuchen beobachtete Abnahme.

Betrachtet man die Volumänderung der untersuchten ferromagnetischen Körper als Function des Magnetfeldes, so erfolgt sie in schwachen Feldern sehr langsam, sie nimmt dann etwas schneller zu, bis sie den Wendepunkt erreicht, dann wird die Aenderung langsamer, wächst aber fast geradlinig, und bis 2000 C. G. S. hatte sich keine Neigung zur Abnahme der Aenderungsgeschwindigkeit gezeigt.

Auf die an die vorstehenden Versuchsergebnisse geknüpfte Besprechung des Kirchhoffschen Gesetzes und der aus der Theorie sich ergebenden Consequenzen soll unter Hinweis auf das Original hier nicht eingegangen werden.

W. Pauli: Die physikalischen Zustandsänderungen der Eiweifskörper. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1900, Bd. LXXVIII, S. 315.)

Die Veränderungen des Aggregatzustandes, die Zustandsänderungen, verlaufen bei den colloiden Substanzen viel langsamer als bei den krystalloiden Körpern; sie sind auch in verschiedenem Mafse rückbildungsfähig, so dafs im Hinblick auf die Umkehrbarkeit der Zustandsänderung eine Eintheilung in leicht und schwer reversible berechtigt ist. — Nachdem Verf. die quellbaren Stoffe inbezug auf die Zustandsänderungen untersucht hat (Pflügers Archiv, 1897 und 1898), beschäftigt er sich in dieser Arbeit mit der Umwandlung des Aggregatzustandes bei den Eiweifskörpern. Diese verhalten sich nicht wie andere Colloide, z. B. wie Körper der Gelatinegruppe. Bei letzteren, wie bei den Krystalloiden, bewirkt die Steigerung der Temperatur stets eine „Lockerung“ des Aggregatzustandes, während bei den Eiweifskörpern eine gewisse Temperaturhöhe anstelle der flüssigen einen festen Aggregatzustand bewirkt. Die Anwesenheit von Salzen beeinflufst sehr stark den Coagulationspunkt und lösliches Eiweifs verliert, salzfrei gemacht, seine Coagulationsfähigkeit; bei Zusatz kleiner

Mengen von Neutralsalz tritt die Coagulirbarkeit wieder auf. Auch die Reaction ist von grofser Bedeutung: die alkalische wirkt hemmend, die saure fördernd auf die Gerinnung.

Zunächst untersuchte Verf. die Beeinflussung des Coagulationspunktes der Eiweifskörper durch Salze genauer. Die zu prüfende Lösung befand sich sammt Thermometer und Rührer in einer Eprouvette, und zwar wurde, da die Concentration der Eiweifslösung auf die Gerinnungstemperatur von Einflufs ist, jedesmal 2 cm^3 der Stammlösung (sorgfältig gereinigtes Eierklar, ein Gemisch von Globulinen und Albuminen) durch in äquimolecularen Mengenverhältnissen zugesetzte Salzlösungen auf 10 cm^3 gebracht. Die Eprouvette steckte in einem mit Wasser gefüllten Liter-Becherglas, das ebenfalls mit Thermometer und Rührer versehen war. Diffuses Tageslicht liefs auf schwarzem Untergrunde die feinste, entstehende Trübung erkennen. Die Wärmezufuhr besorgte eine schwache Bunsenflamme; äufseres und inneres Gefäfs zeigten denselben Temperaturgrad.

Die erste Reihe von Versuchen, bei welcher die Verhältnisse bei dem Zusatz eines Salzes geprüft wurden, ergab übereinstimmend das Resultat, dafs unter dem Einflufs des Salzes eine Aenderung der Gerinnungstemperatur eintritt, und der Zusammenhang zwischen dieser Temperatur und der zugesetzten Salzmenge ein stetiger ist. Die steigende Concentration der Salzlösung wird im Anfange stets von einer Steigerung der Gerinnungstemperatur begleitet. „Dieses Ansteigen wird bei arithmetischer Progression des Salzgehaltes langsamer, um in der Regel zu einem Maximum, der höchsten für eine bestimmte Salzeiweifscombination erreichbaren Gerinnungstemperatur zu führen. In vielen Fällen schliefst sich an dieses Maximum bei weiterer Zunahme des Salzgehaltes unmittelbar ein Abfall der Gerinnungstemperatur an, in anderen bleibt das Maximum innerhalb der erreichbaren Concentration stationär, in manchen, wohl den Uebergang bildenden Fällen, tritt nach längerer Constanz ein langsames Sinken des Coagulationspunktes ein."

Diese Beeinflussung ist nicht von der Zahl der in Action tretenden Molecüle abhängig, sondern hängt von der Natur der Salze ab, ist also durch constitutionelle Eigenschaften bedingt. Betrachtet man die Resultate nach dem Antheil der Basen und nach dem der Säuren auf die Gerinnungsänderung, so findet man einmal, dafs die durch den basischen Antheil hervorgerufenen Aenderungen im gleichen Sinne auftreten, unabhängig von der Säure, und wiederum die von der Säure bedingten Aenderungen unabhängig sind von der hinzutretenden Base. Die Salzwirkung setzt sich also aus der Wirkung des Metallions und der Wirkung des Säureions zusammen: eine additive Eigenschaft im Sinne Ostwalds.

Eine zweite Reihe von Versuchen beschäftigte sich mit der Wechselwirkung gleichartiger Ionen auf die Aenderung der Gerinnungstemperatur. Zu diesem Zwecke wurden zwei Salze mit gemeinschaftlichem Ion (z. B. $NaCl$ und $NaNO_3$; NH_4Br und NH_4Cl; $MgCl_2$ und $NaCl_2$) als Zusatz zur Eiweifslösung verwendet. In bestimmten Mengenverhältnissen dieser Ionen treten „stabile Gleichgewichtslagen" auf, d. h. die diesen Umständen entsprechende Gerinnungstemperatur ist an die constante Menge eines Salzes geknüpft, während das andere Salz nur in einem bestimmten Minimum vorhanden sein mufs, über dieses Minimum hinaus aber oft um das 5- bis 6-fache variirt werden kann. Neben dieser Gleichgewichtslage, die an bestimmte Mengenverhältnisse zweier Salze gebunden ist, sind auch festere Beziehungen zwischen einem Salze und dem Eiweifskörper vorhanden: Für bestimmte Mengenverhältnisse einer Salzeiweifsmischung (z. B. mit $NaCl$ oder NH_4Br) sind Gerinnungsänderungen durch selbst mehrfach gröfsere Mengen eines zweiten Salzes (z. B. $NaNO_3$ bezw. NH_4Cl) ausgeschlossen. „Der Werth dieser Thatsachen für die Erkenntnifs der Beziehungen von Eiweifskörpern und Salzen ist nicht gering zu schätzen. Dieselben lassen in der That die Auffassung einfach und nächstliegend erscheinen, nach welcher es sich dabei um eine directe Anlagerung der Ionen an das Eiweifsmolecül zu lockeren Verbindungen handelt, deren Affinitäten unter bestimmten Bedingungen eine gröfsere Festigkeit aufweisen."

Nach den dargelegten Beziehungen des Globulins zu den Salzen untersucht Verf. die Löslichkeitsbedingungen dieses Eiweifskörpers. Globuline, die in reinem Wasser unlöslich sind, werden bei einem niedrigen Salzgehalt gelöst; steigert man den Salzgehalt, so tritt bei einer bestimmten Concentration wiederum Fällung ein. Salzzusatz bedingt also einmal Lösung, das andere mal Fällung. Verf. zeigt nun, dafs Lösungen von Stoffen, die viele mit den Salzen übereinstimmende Eigenschaften besitzen, jedoch nicht ionisirt sind (nur nicht-dissociirte, elektrisch neutrale Molekeln enthalten), wie z. B. Zucker- und Harnstofflösung, sich dem Globulin gegenüber so verhalten, wie das ebenfalls kaum ionisirte Wasser. Es genügt aber die Anwesenheit eines leicht in seine Ionen zerfallenden Salzes zur sofortigen Lösung. Diese Thatsache spricht auch für die Annahme, dafs die Ionen sich an die Eiweifsmolecüle zu lockeren, chemischen Verbindungen anlagern. — Die Fällung der Globuline bei Steigerung des Salzgehaltes führt Verf. auf eine Aenderung der Dissociation der Elektrolyte zurück. Durch Vereinigung gleichioniger Salze wird die Dissociation zurückgedrängt; durch Vereinigung verschiedenioniger Salze wird sie vermehrt. Verf. bestimmte nun die niederste Fällungsgrenze von Na-Acetat und setzte kleine Mengen nicht fällender Salze ($BrNa$, $BrNH_4$, JNa, JK, JNH_4, NH_4NO_3, $NaNO_3$) zu der Probe. „Es zeigte sich dabei übereinstimmend, dafs sämmtliche Salze mit einem gemeinsamen Ion die Trübung verstärkten, solche mit verschiedenen Ionen dieselbe aufhellten oder beseitigten.

Vermehrung der elektrisch neutralen Salzmolecüle begünstigt also unter sonst gleichen Umständen die feste Abscheidung des Globulins. Mit der Aenderung der Dissociation geht zugleich eine Aenderung der Löslichkeit einher. Zusatz eines Salzes mit gemeinschaftlichem Ion setzt dieselbe beträchtlich herab. (Anssalzung.)"

P. R.

L. Matruchot und M. Molliard: Ueber gewisse Erscheinungen, die die Zellkerne unter der Einwirkung der Kälte darbieten. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 788.)

Im normalen Zellkern des Blattparenchyms von Narcissus Tazetta L. ist das Chromatin gleichmäfsig durch das ganze Innere des Kerns in Form eines Netzes mit sehr engen Maschen und sehr feinen Fäden angeordnet. Unter dem Einflufs der Kälte ändert sich diese Vertheilung des Chromatins.

Die leichteste Veränderung äufsert sich in der Verbreiterung der Maschen und der Verdickung der Fäden des Netzes; das Chromatin bildet an den Knoten desselben stärkere Anhäufungen. Es tritt dann bei den Kernen, deren Netz nur eine geringe Zahl von Maschen (etwa 50) enthält, eine besondere Orientirung des Chromatins hinzu derart, dafs der Kern bipolar wird; die Chromatinfäden haben dann die Neigung, sich parallel der Pollinie anzuordnen.

Auf einer weiteren Stufe der Umbildung treten die Fäden an die Oberfläche des Kernes und ordnen sich im allgemeinen in der Meridianrichtung an. Am Aequator schwellen sie spindelförmig an, und zwei oder drei benachbarte Anschwellungen verschmelzen mit einander. Weiterhin führt diese Verdichtung des Chromatins zur Bildung eines zusammenhängenden, äquatorialen Ringes von gleichförmiger Breite, in dem sich dann alles Chromatin des Kernes zusammendrängt. In diesem Zustande zeigt der Kern keine Spur eines Kernkörperchens (Nucleolus). Die Verff. beobachteten, dafs der Nucleolus verschiedene

Veränderungen erfährt, die in Beziehung stehen zu denen des Chromatinnetzes und mit dem völligen Verschwinden des Nucleolus enden. Unter der Einwirkung der sich an seine Oberfläche anheftenden Chromatinfäden scheint der Nucleolus ausgezogen zu werden und sich wie diese parallel der Pollinie einzustellen; zuletzt nimmt er theil an der Bildung des Äquatorialringes.

Die Verff. erklären diese Erscheinungen durch die Annahme, dafs unter dem Einflufs der Kälte zwischen dem Kern und dem übrigen Theil der Zelle Diffusionserscheinungen auftreten, die zu einer Ausdehnung des Kernsaftes im Innern des Kerns führen. Die erwähnte bipolare Anordnung des Chromatins erinnert an die karyokinetische Figur. F. M.

Henri Coupin: Ueber die Giftigkeit der Verbindungen der alkalischen Erden für die höheren Pflanzen. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 791.)

Für die Thiere sind die Bariumverbindungen giftig, während die des Calciums und des Strontiums sich als indifferent oder nur als wenig schädlich erweisen. Herr Coupin hat nun das Verhalten der Verbindungen dieser Elemente gegenüber den höheren Pflanzen untersucht, wobei er Sprosse ein und derselben Pflanze im selben Zustande der Entwickelung, nämlich Weizen-Keimpflanzen benutzte, deren Sprosse eine Länge von 3 bis 4 cm hatten. Es stellte sich dabei folgendes heraus:

Die Calciumverbindungen sind in verschiedenem Grade giftig, theils sehr schwach (Bromür, Phosphat, Nitrat), theils schwach (Acetat, Chlorür), theils sehr giftig (Jodür).

Die Verbindungen des Strontiums sind entweder sehr schwach giftig (Nitrat) oder schwach (Bromür, Chlorür) oder sehr stark (Jodür).

Die Bariumverbindungen sind entweder mäfsig giftig (Bromür) oder stark (Nitrat, Acetat, Chlorür) oder sehr stark (Jodür), oder aufserordentlich stark giftig (Chlorat)[1].

Für alle drei Metalle steigt die Giftigkeit vom Bromür zum Chlorür und Jodür. Dieses letztere hat überall eine erhöhte Giftigkeit. Das Strontium steht hinsichtlich der Giftigkeit dem Calcium näher als dem Barium, was mit den chemischen Eigenschaften der drei Metalle und ihrem Verhalten gegenüber den Thieren übereinstimmt. Im Gegensatz aber zu dem, was für die Thiere gilt, sind die meisten Calcium- und Strontiumverbindungen für die Pflanzen giftig, wenn auch im allgemeinen nur in schwachem Mafse. Die Giftigkeit der Bariumverbindungen ist dagegen wie bei den Thieren sehr grofs.

Das Bariumchlorat ist aufserordentlich giftig; dem entspricht nach Verf. auch die Thatsache, dafs das Natriumchlorat und das Kaliumchlorat äufserst giftig sind, während die meisten anderen Natrium- und Kaliumsalze nur eine schwache Giftigkeit besitzen.

Als interessantes Ergebnifs stellt sich nach Herrn Coupin die Wahrnehmung heraus, dafs die Giftigkeit der homologen Calcium-, Strontium- und Bariumverbindungen in demselben Sinne steigt wie die Atomgewichte der Metalle. F. M.

Literarisches.

Maryland Weather Service. Volume one. (Baltimore 1899, The Johns Hopkins Press.)

Das vorliegende Werk enthält eine ausführliche Physiographie und Klimabeschreibung des Staates Maryland. Es ist unter Mitwirkung namhafter amerikanischer Gelehrten entstanden, wie Bullock Clark, Cleveland Abbe, F. J. Walz, Oliver L. Fassig. Auf die zahlreichen Illustrationen und Karten, mit denen dieses Werk ausgestattet ist, möge an dieser Stelle besonders hingewiesen werden. Da auf den klimatologischen und meteorologischen Theil vorzugsweise Gewicht gelegt ist, so möge über die meteorologischen Verhältnisse des Gebietes an der Hand der am Schlusse des Werkes mitgetheilten Karten einiges erwähnt werden.

Maryland liegt etwa zwischen dem 75. und 78. Grade westlich von Greenwich und zwischen dem 38. u. 40. Grade nördlicher Breite. Betrachten wir zunächst die Karte der Jahresisothermen, so ergiebt sich, wie dies für die Ostküste der Vereinigten Staaten charakteristisch ist, eine ziemlich schnelle Zunahme der Temperatur in der Richtung von Norden nach Süden. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt im Norden etwa 11° C und steigt im Süden auf $14^1/_2{}^0$ an. Aehnliches gilt für die Temperatur der extremen Monate. Im Januar beträgt die mittlere Temperatur im Süden etwa $+ 3^1/_2{}^0$, ist aber im äufsersten Norden etwas unter 0°. Im Juli ist die Mitteltemperatur im Süden $25^1/_2{}^0$, im Norden nur etwa 20°.

Interessant ist auch die Vertheilung der Niederschläge. Die Delawaremündung ist relativ trocken; ein grofses Gebiet stärkerer Niederschläge dehnt sich östlich davon aus, während weiter nach Osten die Niederschläge wieder abnehmen.

Es würde zu weit führen, im einzelnen auf den Inhalt des Werkes einzugehen. Obige Zeilen sollten lediglich einen Hinweis auf die werthvolle, inhaltreiche Arbeit liefern. G. Schwalbe.

Edgar Wedekind: Die Grundlagen und Aussichten der Stereochemie. (Sonderdruck aus der physikalischen Zeitschrift, 1900, 1.)

Der Verf. giebt in seinem vorliegenden Habilitationsvortrage einen klaren und interessanten Ueberblick über das Gesammtgebiet der Stereochemie. Er bespricht ebensowohl das sterische Verhalten des Kohlenstoffs, als auch dasjenige des Stickstoffs. Die Erörterung der Verhältnisse beim fünfwerthigen Stickstoff soll besonders hervorgehoben werden, da es doch Arbeiten des Verf. sind, die zur Aufklärung dieses Gebietes wesentlich beigetragen haben. Näher auf diesen übersichtlichen und leicht verständlichen Vortrag einzugehen, erscheint überflüssig, da das Thema desselben erst in der allerletzten Zeit an diesem Orte (Rdsch. 1900, XV, 145, 157, 169, 185, 197) von berufener Seite ausführlich besprochen wurde. P.

A. Wohlrab: Das Vogtland als orographisches Individuum. Eine Studie zur deutschen Landeskunde. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. XII, 2.) (Stuttgart 1899, J. Engelhorn.)

Das Gebiet zwischen der Göltzsch oder der oberen Zwickauer Mulde und der oberen Saale wird auf unseren heutigen Karten gewöhnlich als das Vogtland dargestellt, hat aber so keinen Anspruch auf die Bezeichnung einer selbständigen, natürlichen Landschaft. Nimmt man jedoch nach dem Vorschlag des Verf. noch vom Fichtelgebirge das von Gümbel und von Thüringen das von Regel als vogtländisches Bergland bezeichnete Gebiet dazu, so erhält man ein Gebiet, das, etwa zwischen den Orten Weida, Reichenbach, Graslitz, Hof, Ziegenrück gelegen, ein einheitliches Landschaftsgebiet darstellt.

Das geologische Gesammtbild des Vogtlandes ergiebt in Anlehnung an den erzgebirgischen Nordwestflügel nach Westen und Nordwesten hin ein weites Ausbreiten altpaläozoischer Schichten bis zum thüringischen Becken und zum fränkischen Vorland. Ein nach Nordosten verlaufender Schichtensattel theilt das Gebiet in eine südöstliche und eine nordwestliche Hälfte. In letzterer herrscht der Kulm vor, während erstere sämmtliche paläozoischen Formationen bis zum Kulm in wechselnder Mächtigkeit aufweist. Eine Hauptbruchlinie, von Gräfenthal über Lobenstein nach Südosten verlaufend, trennt das vogtländische vom fränkischen Gebiet. Den eigentlichen Gebirgsuntergrund bilden krystallinische Schiefer, besonders Phyllite, sowie cambrische, silurische

[1]) Bei dieser Aufzählung sind die infolge ihrer schwachen Löslichkeit nicht giftigen Verbindungen bei Seite gelassen worden.

und devonische Schichten. Eingeschaltet sind diesen letzteren Diabase und Diabastuffe. Zahlreiche tektonische Störungen erfolgten in der Mitte der Carbonzeit, von da ab begannen Denudation und Erosion die Herausbildung der heutigen Terrainformen. Erst in jüngster Zeit erfolgten Neuablagerungen tertiärer und diluvialer Flüsse, sowie vielleicht auch einheimischer Gletscher. Die Hauptrichtungen der Faltungen und Verwerfungen gehören dem erzgebirgischen und dem hercynischen System an. Neben ihnen macht sich eine von Nordnordosten bis Südsüdwesten, ferner eine solche von Westnordwest bis Ostsüdost und eine von Westen bis Osten verlaufende Störungsrichtung geltend. Im östlichen Theile durchbricht der Lauterbach-Bergener Granitstock das Schiefergebirge unter Herausbildung eines deutlichen Contacthofes, an der Ostgrenze erhebt sich das Eibenstock-Kirchberger Granitmassiv und im Süden der fichtelgebirgische Granit.

Die geologischen Verhältnisse bedingen die orographischen: Die Landschaft erscheint als eine flachwellige Hochfläche, in welche sich zahlreiche Gewässer einschnitten. Die beiden vorherrschenden geotektonischen Richtungen bedingen einen gewissen Parallelismus der Flufsläufe, sowie das häufige, rechtwinklige Abbiegen ihrer Laufrichtung. Entsprechend der nach Norden gerichteten Abdachung der Hochfläche fliefsen auch die meisten Gewässer dahin, bei anderen wieder erscheint diese selbe Richtung als die Resultante zweier anderer, der Nordwest- und der Nordostrichtung, der Hauptlinien der Falten und Verwerfungen. Verf. bespricht des weiteren die einzelnen Flufsthäler des Gebietes: die Thäler der Weifsen Elster und ihrer Zuflüsse, der Saale, sowie des vogtländischen Egergebietes und beweist die Abhängigkeit der Thalentwickelung und der Thalformen von den geotektonischen Verhältnissen, wenn auch einzelne, wie besonders die zum Egergebiet gehörigen Thalstrecken, Erosionsthäler sind. Beim Durchschneiden von Gebirgsfalten, wie beim Einschneiden in Sättel entstehen enge, steilwandige Thäler; wo Verwerfungen die Thalbildung beeinflussen, tritt eine Verschiedenheit der beiden Gehänge in die Erscheinung: der stehengebliebene Flügel bildet eine steile, der abgesunkene eine sanft ansteigende Lehne. Die Thalanfänge erscheinen als breite, flache, der Hochfläche eingesenkte Mulden, in denen sich die Quellbäche sammeln.

Die durch die tiefen Rinnen der Gewässer entstandenen Bergrücken oder Kämme lassen sich in drei Gruppen gliedern; in eine östlich, eine südlich und eine westlich vom Elsterknie, d. h. der Umbiegung der Elster aus der Westnordwestrichtung nach Nordosten bei Pirk zwischen Oelsnitz und Plauen. Verf. nennt den ersteren Theil den erzgebirgischen als westliche Fortsetzung des Ahfalles des Erzgebirges, den zweiten den fichtelgebirgischen, den dritten nach seiner Bodenform und politischen Zugehörigkeit die sächsisch-reufsische Hochebene. Aus den orometrischen Betrachtungen dieser einzelnen Gebiete ergiebt sich das Vogtland als ein Gebiet, das auffallend geringere Mittelwerthe inbetreff der Gipfel-, Sattel-, Kamm- und Seehöhe gegenüber seinen Nachbargebieten hat; sie ergeben das Vogtland als die Gebirgslücke zwischen dem Thüringerwald und dem Erzgebirge und als das niedere Vorland des Fichtelgebirges.

Der landschaftliche Charakter des Vogtlandes erscheint gleichfalls abhängig von seinen geologischen Verhältnissen. Seinem hohen geologischen Alter entsprechend, wirkten auf sein Schiefer-Diabasgebiet durch lange Perioden hindurch Verwitterung, Erosion und Denudation vernichtend und nivellirend ein und erzeugten abgeflachte und sanft gewölbte Formen; es fehlen schroffe Gipfel und die Kämme zeigen einfache Profillinien. Auf den meist kurzen, breiten Rücken erheben sich häufig Buckel von geringer Höhe von Kieselschiefer oder Diabas oder auch schroffe Felsrippen von Quarziten oder quarzitischen Schiefern. Dieser Umstand und die tief eingeschnittenen Thäler erzeugen fast überall den Eindruck des Unruhigen und Zerrissenen in der Landschaft. Die Thäler des Schiefergebietes bieten dagegen des Anmuthigen viel. Meist mit besiedelten, schmalen Thalböden und nicht allzu schroffen Gehängen erscheinen ihre Formen nur steil und wild und schluchtähnlich in den Thalverengungen. Fast cañonartig erscheint z. B. das vielfach gewundene Saalethal innerhalb des Kulmgebietes.

Ein ganz anderes Landschaftsbild bietet das Granitgebiet. Im Gebiete von Lauterbach-Bergen markirt sich der Granit durch seine tiefgreifende Verwitterung gegenüber dem umgebenden Schiefergebirge als kesselartige Einsenkung, unterbrochen durch einzelne widerstandsfähigere, kuppige Partien. Die das Granitgebiet durchziehenden Thäler sind flach und wasserreich. Der stockförmig auftretende Granit des Kapellenberges, durch Denudation frei gelegt, bildet ein flaches Waldgebiet, reich an vertorften oder mit Wasser erfüllten Senken und mit den mannigfachsten Erosionsformen.

Zum Schlufs erörtert Verf. noch anthropogeographische Folgen der orographischen Verhältnisse des Vogtlandes, wie seine Befähigung zum Durchgangsgebiet des Verkehrs infolge seiner Lage als Gebirgslücke zwischen dem Erzgebirge und dem Thüringerwalde; er schildert die einzelnen Durchgangsstrafsen in ihrer Abhängigkeit von den Pässen, den Verlauf der es durchziehenden Eisenbahnen und untersucht die weiteren Wirkungen dieses Durchgangsverkehrs: so hatte in kriegerischer Beziehung das Land oft schwer durch die Truppendurchzüge zu leiden; unter dem Einflufs des Handelsverkehrs entstanden längs der Durchgangsstrafsen zahlreiche Städte und entwickelten sich seine beiden Hauptindustrien, die Weifswaaren- und die Musikinstrumentenindustrie. Seine Verkehrslage macht sich auch geltend auf seine staatliche Zugehörigkeit: nachdem zunächst die Vögte des Landes sich zu selbständigen Herren desselben machen wollten, versuchten später die mächtigeren Nachbaren sich das Gebiet anzueignen, bis es endlich Kursachsen gelang, den gröfsten Theil in seinen Besitz zu bringen und mit seinen Machtmitteln dessen Function als Verkehrsgebiet allein auf seinen Theil zu übertragen.

Abhängig auch von den orographischen Verhältnissen erscheint die Lage und die Form der Siedelungen, die, abgesehen von den in Thalweitungen, wie z. B. Greiz und Plauen, oder an den Thalgehängen liegenden Ortschaften, vorzugsweise in den Mulden der Hochfläche oder auch auf den Höhenrücken selbst liegen. Die meisten Orte des Gebietes (66,98 Proc.) liegen auf der Höhenstufe 400 bis 600 m; die durchschnittliche Höhenlage beträgt also etwa 500 m Höhe in Uebereinstimmung mit seiner mittleren Seehöhe von 494 m. Im Zusammenhang damit steht die ringförmige Anlage der Dörfer, abgesehen von den Fällen, wo ein derartiger Bau durch ethnographische Umstände bedingt war, wie es mit den zahlreichen Dörfern wendisch-sorbischen Ursprungs der Fall ist. A. Klautzsch.

K. Fritsch: Schulflora für die österreichischen Sudeten- und Alpenländer (mit Ausschlufs des Küstenlandes). Schulausgabe der Excursionsflora für Oesterreich. (Wien 1900, Verlag von Carl Gerolds Sohn.)

Verf. hatte 1897 eine Excursionsflora für Oesterreich herausgegeben (vergl. Rdsch. 1897, XII, 450), die mit Recht grofsen Beifall bei den Botanikern gefunden hat. Er giebt hier eine Bearbeitung desselben für die Schulen, namentlich die Mittelschulen. Zu diesem Zwecke hat er manche Kürzungen vorgenommen. So giebt er z. B. keine Darlegung der wichtigsten Grundbegriffe der botanischen Morphologie, weil das der Schüler im Unterrichte vom Lehrer lernt oder in dem vorgeschriebenen Lehrbuche der Botanik findet. Er giebt nur eine kurze Erläuterung einiger Fachausdrücke. Auch liefs er, wie

schon im Titel angegeben, die nur im Küstenlande vorkommenden Arten fort. Der Schüler findet zunächst eine Uebersicht des künstlichen Linnéscheu Systems und einen analytischen Schlüssel zum Bestimmen der Pflanzengattungen nach demselben. Danach werden die Arten nach dem natürlichen System vorgeführt. Bei jeder Ordnung und Familie wird dieselbe zunächst kurz und präcis charakterisirt, und dann ein analytischer Bestimmungsschlüssel der Unterordnungen und Gattungen gegeben.

Die Arten sind ebenfalls in Form analytischer Bestimmungsschlüssel klar und scharf beschrieben. Bei jeder Art ist nach der Beschreibung die allgemeine Verbreitung angegeben. Bei jedem lateinischen Namen ist auch stets ein deutscher Name genannt, doch sind die meisten dieser deutschen Namen nicht gebräuchlich und häufig nur durch Uebersetzung der lateinischen Namen gebildet. Wer weifs z. B., was eine Taglilie ist und würde eine Hemerocallis so bezeichnen? oder gar, was Liotards Gelbstern ist? Solche ungebräuchlichen und gemachten deutschen Namen sollte man gar nicht den Schülern nennen. Ebenso gut, wie Damen leicht lateinische Namen für Pflanzen, z. B. Eucalyptus (viele Damen wissen wohl, was Eucalyptus, aber nicht, was der Blaugummibaum ist), oder Orchidee u. s. w. behalten und anwenden, kann das auch der Schüler leicht, und soll nicht deutsche Namen lernen, die nirgends angewandt werden.

Hingegen hat der Verf. die Autoren bei den lateinischen Namen der Arten „als für den Schüler gänzlich werthlos" weggelassen. Ref. kann ihm darin nicht beistimmen; er hält im Gegentheil den Autor für einen wesentlichen Theil des wissenschaftlichen Namens, und der Schüler lernt dadurch gleich, dafs der Name mehr ist als eine blofse Benennung, wie die gebräuchlichen deutschen Bezeichnungen, vielmehr einem vom Autor scharf erfafsten und erkannten Begriffe entspricht. Er lernt das Exacte, das Genaue dieser Bezeichnung werthschätzen, und gleichzeitig, worauf Ref. Werth legt, gleich die Namen der Männer kennen, welche sich um die Erforschung und Unterscheidung der europäischen Pflanzenarten grofse Verdienste erworben haben. Da das Hinzufügen des Autorennamens keinen Platz wegnimmt, denn auf der Zeile steht aufser dem lateinischen Namen nur noch ein deutscher, wagt Ref. zu hoffen, dafs Verf. in künftiger Auflage wieder die Autornamen hinzusetzen wird.

Das Format des Buches ist handlich, so dafs es leicht auf Spaziergängen und Excursionen mitgenommen werden kann. Die schon hervorgehobene, klare Sprache und übersichtliche Anordnung führen den Schüler und Pflanzenliebhaber leicht in die Kenntnifs der Pflanzen des Gebietes ein. P. Magnus.

Vermischtes.

Ueber weitere Beobachtungen der Sonnenfinsternifs vom 28. Mai bringen die Sitzungsberichte der Pariser Akademie vom 5. Juni eine ganze Reihe von Berichten, theils von den verschiedenen Sternwarten in Frankreich, wo die Finsternifs eine partielle gewesen, theils aus dem Gebiete der Totalität in Spanien und Algier, wohin eine gröfsere Zahl von Astronomen sich begeben hatten. Hier sollen vorzugsweise die Ergebnisse der Totalitäts-Beobachtungen kurz angeführt werden, die sämmtlich von der Witterung im höchsten Grade begünstigt waren, während in Frankreich die Beobachtungen der partiellen Verfinsterung meist unter der Ungunst der Witterung zu leiden hatten.

Herr Stephan, der sich nach Algier begeben hatte und dort mit gutem Erfolge die totale Finsternifs beobachtet hat, wird seine Ergebnisse an anderer Stelle veröffentlichen und theilt nur die Beobachtungen seiner Assistenten aus Marseille mit, wo bei günstiger Witterung in der Mitte der partiellen, $^{8}/_{10}$ der Scheibe umfassenden Verfinsterung eine Temperaturerniedrigung um 3,1° festgestellt wurde.

Herr Hamy hat in Hellin (Spanien) sieben Photographien der Corona erhalten, die sich auf mehreren Bildern sehr weit erstreckt; ihre Gestalt ist die für die Minima der Sonnenthätigkeit charakteristische. Die Photographien der Spectra haben die Bilder mehrerer Linien gegeben, deren Lage später bestimmt werden soll; die charakteristische, grüne Linie, obwohl in einem empfindlichen Gebiete der orthochromatischen Platten liegend, hat keine Spur von Eindruck auf den Platten hinterlassen.

Herr Trépied, der Director der Sternwarte zu Algier, wohin sich eine gröfsere Anzahl fremder Astronomen begeben und dort in harmonischem Zusammenwirken gute Erfolge erzielt haben, berichtet über die glückliche Durchführung seines für sich und seine Assistenten entworfenen Programms. Die Contactbeobachtungen ergaben eine um drei Secunden kürzere Dauer der Totalität, als berechnet worden. Vor dem ersten Contact war es nicht möglich, den Mond zu erkennen; erst nachdem die Verfinsterung begonnen, hatte man während der partiellen Verdeckung den Eindruck, dafs der Mond über den Sonnenrand hinaus sichtbar sei; Herr Trépied glaubt, dafs hier eine optische Täuschung vorliege. Von der partiellen Verfinsterung sind 28, von der Corona 6 Photographien erhalten; eine Photographie ist besonders interessant; zehn Secunden vor der Totalität aufgenommen, zieht sie gleichzeitig sehr gelungene Bilder der Chromosphäre, der Protuberanzen und der Corona. Die visuelle Beobachtung der Corona liefs sehr scharf die Polarstrahlen erkennen, welche lebhaft an die Coronen von 1889 und 1898 erinnerten; sie schien sich am westlichen Theile bis zur Hälfte des Merkurabstandes zu erstrecken. Etwa zehn Secunden vor Beginn der Totalität wurde eine Photographie der hellen Chromosphärenlinien in der Gegend von G bis h erhalten; die Zahl der näher zu untersuchenden, hellen Linien ist eine bedeutende. Die blanke Thermometerkugel gab während der Finsternifs eine Gesammtabnahme der Temperatur von 14,1°, das Minimum stellte sich sechs Minuten nach der Mitte der Finsternifs ein; die geschwärzte Kugel zeigte Unregelmäfsigkeiten, die weiter untersucht werden sollen; im Schatten sank das Thermometer nur um 1,5° während der ganzen Dauer der Finsternifs, ohne ein ausgesprochenes Minimum zu zeigen.

Die Herren Meslin, Bourget und Lehcuf hatten im Auftrage der Universitäten Montpellier und Toulouse sich in Elche bei Alicante stationirt. Sechs während der Dauer der Totalität mit Expositionen von je drei Secunden aufgenommene Photographien haben ganz besonders die unteren Theile der Corona mit den Protuberanzen und den gekrümmten Strahlen zur Anschauung gebracht; man sieht in dem unteren Abschnitt der Corona mehrere ellipsoidische Schichten von stärkerer photographischer Kraft, fast concentrisch zur Sonne, an den Polen abgeplattet. Mit dem Aequatorialphotographen und längerer Exposition erhielt man Bilder, auf denen die oberen Theile der Sonnenatmosphäre stärker hervortreten, während die unteren solarisirt sind. Auch vom Spectrum der Corona sind Photographien erzielt worden.

Ebendaselbst (zu Elche) hat Herr de la Baume-Pluvinel, der bereits mehrere frühere Sonnenfinsternisse (in Salut, Senegal, Candia) beobachtet hat, neun photographische Bilder der Corona erhalten, die verschiedenen Expositionszeiten entsprechen und eine gute Vorstellung von der Gestalt der Corona gestatten. Letztere gehörte dem gut charakterisirten Typus der Coronen des Minimums der Sonnenthätigkeit an; die Photographien sind fast identisch mit den 1889 auf der Insel Salut erhaltenen; dieselbe gekrümmte Form der Aequatorialstreifen und dieselben Büschel an den Polen. Merkur ist auf allen Clichés sichtbar und erleichtert die Orien-

tirung der Bilder; die am kürzesten exponirten Platten haben die besten Bilder gegeben. Das Prismenspectroskop war längs des Sonnenäquators eingestellt und gab bis 12′ vom Sonnenrande ein continuirliches Spectrum der Corona, Fraunhofersche Linien können in ihm nicht erkannt werden; hingegen werden 35 helle Linien gezählt, die nur an der einen Seite des Aequators sichtbar sind, auf der anderen mufs die Sonnenthätigkeit schwächer gewesen sein; am stärksten sind die Linien *H*, *K* und die Wasserstofflinien. Die beiden Prismenobjective, besonders das aus Spath und Quarz haben gute Resultate geliefert. Der Coronaring ist gut sichtbar, zeigt aber keinen scharfen Umrifs; zahlreich sind die monochromatischen Bilder der Chromosphäre, die sorgfältig studirt werden müssen. Das am Ende der Finsternifs aufgenommene Bild war kurz nach dem Erscheinen der Sonne gemacht; es ist dadurch interessant, dafs es die Chromosphärenbogen in unmittelbarer Berührung mit dem Sonnenrande zeigt; man wird hier die Dicke der verschiedenen Schichten messen können. Die Coronalinie sollte mit einem grofsen Spectroskop näher untersucht werden, aber sie gab kein Bild.

Auch Herr J. J. Landerer, der ausschliefslich mit der Ermittelung der Menge des von der Sonnencorona ausgestrahlten, polarisirten Lichtes beschäftigt war, hat zu Elche beobachtet. Aufser den der Methode der Versuchsanstellung gewidmeten Bemühungen konnte er durch seine Messung feststellen, dafs das polarisirte Licht 0,52 betrage.

Herr Ch. André hat bei seiner Beobachtung der partiellen Finsternifs zu Lyon aufser den üblichen Messungen auch noch das „schwarze Band“ zum Gegenstand der Untersuchung gemacht, das ihn bereits 1882 eingehend beschäftigt hatte. Obwohl die Häufigkeit und die Ausdehnung der Flecke sehr gering war — die gröfsten hatten einen Winkeldurchmesser von 4″ und 5″, und ihre Dunkelheit war verhältnifsmäfsig gering — konnte das schwarze Band stets bei den Berührungen der gröfsten Kerne mit dem Mondrande beobachtet werden; so heifst es in den Notizen z. B.: Beim Eintritt des gröfsten Kernes (5″) wurde ein Band, das weniger dunkel war als der Kern, aber dunkler als der Hof, von dem er sich abhob, nach und nach sehr deutlich wahrnehmbar vier Secunden vor dem Contacte des Kernes mit dem Mondrande.

Fräulein D. Klumpke von der Pariser Sternwarte hat die Sonnenfinsternifs im Luftballon beobachtet. Wegen Raummangel in der Gondel mufsten die photographischen Apparate zurückgelassen werden. Auch die Absicht, die Contacte genau zu messen, mufste aufgegeben werden, da der Ballon, trotzdem er eine Höhe von 3285 m erreichte, stets in Wolken, Nebel und Dunst gehüllt war, und die Sonnenränder stets verschleiert waren. Fräulein Klumpke hat sich daher mit mehreren Reihen von Temperaturmessungen begnügen müssen. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, No. 23, p. 1504 und 1516 bis 1529.)

In Nr. 3644 der Astronomischen Nachrichten berichtet Herr Berthold Cohn über das Resultat seiner Beobachtung der Finsternifs in Algier. Er giebt die Zeiten der vier Contacte und erwähnt, dafs die Corona so hell gewesen, dafs ihr Licht leicht mit dem der Sonnenstrahlen verwechselt werden konnte. Mercur hat er während der Totalität deutlich gesehen, Venus fünf Minuten vor- und nachher, einen Fixstern hat er nicht erblickt. Die Corona schien zehn Bogenminuten breit und mit der Mondscheibe concentrisch.

Ueber die Aenderung des Momentes eines Magneten durch Erschütterung und durch Abreifsen von weichem Eisen hat Herr Karl Krusc im physikalischen Institut zu Innsbruck an Magneten von neun verschiedenen Stahlsorten und verschiedenen Gröfsen Versuche ausgeführt, welche nachstehende Resultate ergeben haben: Die Erschütterungen der Magnete (durch Fallen aus 1 m und 1,94 m Höhe) schwächen das Moment derselben, und zwar je nach der Sorte in verschiedenem Grade. Die Gesammtabnahme nach mehrmaliger Erschütterung ist vom Dimensionsverhältnifs unabhängig. Bei öfterem Falleulassen aus 9,6 m Höhe stiegen die Verluste bei einzelnen Magneten bis auf 25 Proc. Durch Abziehen der Magnete von einer weichen Eisenplatte erleiden sämmtliche einen bedeutenden Verlust an Magnetismus, und zwar durchschnittlich einen um so stärkeren, je kleiner das Dimensionsverhältnifs und je dicker die Magnete sind. (Wiener akad. Anzeiger. 1900, S. 33.)

Der Nachweis, dafs die Radiumstrahlen ebenso wie die Kathodenstrahlen negative elektrische Ladung mit sich führen (Rdsch. 1900, XV, 214), hatte zur naturgemäfsen Folge, dafs auch andere Strahlen in gleicher Richtung untersucht wurden. Die Herrn P. Curie und G. Sagnac unterwarfen dieser Prüfung die Röntgenstrahlen und die weniger durchdringenden, secundären Strahlen, welche diese erregen, wenn sie auf verschiedene Körper stofsen; sie fanden, dafs bei den Röntgenstrahlen diese Ladungen nicht nachweisbar sind, dafs hingegen die durch Umwandlung der Röntgenstrahlen entstehenden Secundärstrahlen negative elektrische Ladungen mit sich führen, gerade so wie die Kathoden- und die Radiumstrahlen. Bei der Ausführung der Versuche mufste darauf geachtet werden, dafs die Secundärstrahlen in der Nähe des aussendenden Metalles nicht absorbirt wurden; ferner mufste im Vacuum experimentirt werden, da die Luft durch die Röntgenstrahlen leitend wird und das Experiment stört: In einem zur Erde abgeleiteten Metallkasten befand sich isolirt ein dünnes, mit dem Elektrometer verbundenes Metallblatt; der Kasten, aus einem anderen Metalle bestehend, hatte unten durch dünues Metall verschlossene Fenster, durch welche die Röntgenstrahlen eindringen konnten. Unter atmosphärischem Druck wirkte der Apparat mit seinen verschiedenen Metallen wie eine Säule, deren elektromotorische Kraft das Elektrometer ablenkt, und durch eingeschalteten, piezoelektrischen Quarz konnte man diesen Strom messen. Im Crookesschen Vacuum hingegen nahm der Strom in einer Weise zu, dafs die Verff. meinen, die elektromotorische Kraft nicht mehr als Contactwirkung der beiden heterogenen Metalle, sondern als Beweis für die negative Ladung der vom getroffenen Metall ausgehenden Secundärstrahlen auffassen zu dürfen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1013.)

In Fortsetzung früherer Arbeiten (Rdsch. 1897, XII, 575) berichtet Herr F. Emich über Versuche, welche angestellt wurden, um die Entzündungstemperaturen von Knallgas-Stickstoff-Mischungen festzustellen. Die durch Herrn Heinrich Walland ausgeführten Experimente ergaben, dafs ein Zusatz des indifferenten Gases den Entzünduugspunkt zunächst etwas herabsetzt, dann aber ein wenig erhöht. Weiter wurde beobachtet, dafs dünne Schichten der Gemenge von Wasserstoff und Sauerstoff, bei welchen der letztere stark ozonisirt ist, eine sehr beträchtlich gesteigerte Entzündlichkeit aufweisen, wenn man sie mit den nicht ozonisirten Mischungen vergleicht. Schliefslich wurde festgestellt, dafs Röntgenstrahlen und elektrische Schwingungen keinen nachweisbaren Einflufs auf die Entzündlichkeit dünner Knallgasschichten ausüben. (Wiener akad. Anzeiger. 1900, S. 57.)

Die dänische Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen hat die nachstehenden naturwissenschaftlichen Preisaufgaben gestellt:

Question de Botanique physiologique: Recherches sur l'extension générale et la portée de la fonctiou régénératrice des tissus verts dans les fruits et graines, ainsi qu'une description de l'anatomie et du développe-

ment desdits tissus dans une série de différents fruits et graines encore verts. (Preis: die goldene Medaille der Akademie. — Termin: 31. October 1902.)

Question d'Astronomie: Une élaboration complète du système des formules servant au calcul des trajectoires intermédiaires déterminées par les équations différentielles en question, et de son application à un cas de mouvement quelconque, celui de la lune par exemple, ou celui d'une des petites planètes, depuis une opposition jusqu'à la suivante, ou encore d'une comète se trouvant très rapprochée d'une planète, bref, à un cas pouvant éclaircir l'utilité et la portée de la méthode signalée. (Preis: die goldene Medaille der Akademie. — Termin: Ende October 1901.) [Die in der Preisaufgabe erwähnte Differentialgleichung ist in der Begründung der Aufgabe angegeben: $\frac{d^n f}{du^n} + \frac{d^{(n-2)} f}{du^{n-2}} = 0 \; n \geqslant 4.$]

Prix Classen I: Un travail contribuant essentiellement à élucider, dans notre pays, les périodes de la formation des racines chez au moins trois de nos essences forestières généralement cultivées, 1 conifère et 2 arbres à feuilles caduques. (Preis: 800 Kronen. — Termin: Ende October 1902.)

Prix Classen II: Une recherche faisant connaître quel est l'insecte qui provoque ces formations [lesdites taches médullaires dans le bois de l'Aune, du Bouleau et autres esseuces], et fournissant des détails biologiques nouveaux et essentiels, avec uue description minutieuse de la larve et de la chrysalide. — On doit accompagner la réponse de préparations des différents stades de développemeut. (Preis: 400 Kronen. — Termin: Ende October 1901.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateiuisch abgefafst seiu, müssen leserlich geschrieben, mit Motto und verschlossener Nennung des Verf. vor Ablauf des Termins an den Secretär der Akademie, Prof. H. G. Zeuthen in Kopenhagen gesaudt werden.

Die Royal Society of Edinburgh hat zu Ehrenmitgliedern erwählt: Prof. Dr. G. F. Fitzgerald (Dublin), Prof. Dr. Andrew Russell Forsyth (Cambridge), Prof. Dr. Archibald Liversidge (Sydney), Dr. T. E. Thorpe (London), Prof. Dr. Arthur Auwers (Berlin), Prof. Dr. Wilhelm His (Leipzig), Prof. Dr. A. von Baeyer (Müncheu).

Die Universität Cambridge hat den Grad des Ehrendoctors verliehen den Herren Earl of Rosse, Sir Benjamin Baker, Sir Walter Lawry Buller, Prof. Henri Poincaré und Prof. Langley.

Ernaunt: Dr. Frank Morley zum Professor der Mathematik an der Johus Hopkins University; — Prof. James M. Toumey zum Professor der Forstwisseuschaft an der Yale University; Privatdocent Dr. Eberhard Rimbach zum Abtheilungsvorsteher am chemischen Institut der Uuiversität Bonn; — Dr. Holde zum Docenten für Untersuchung von Fetteu und Oelen an der techuischen Hochschule zu Berlin.

Habilitirt: Ingenieur Heyn für Maschiuen-Ingeuieurwesen an der technischen Hochschule iu Berlin.

Gestorben: Am 23. Mai zu Davos Dr. Georges Clautriau, Assistent am botanischen Institut an der Universität Brüssel, 37 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, XXV, Heft I. Fichte Südtirols (Wien 1900, Frick). — Prantls Lehrbuch der Botanik von Prof. Dr. Ferdinand Pax. 11. Aufl. (Leipzig 1900, Engelmann). — Matériaux pour la climatologie du Sud-Ouest de la Russie (Partie du Texte), (Cartes) par A. Klossowsky (Odessa 1899). — Annales de l'Observatoire magnétique et météorologique de l'université impériale à Odessa par A. Klossowsky 1898. 5me année. 1899. 6me année (Odessa 1899 et 1900). — Lehrbuch der Optik von Prof. Dr. Paul Drude (Leipzig 1900, Hirzel). — Ueber die Neueinrichtungen für Elektrotechnik und allgemeine technische Physik an der Universität Göttingen von F. Klein (Leipzig 1900, B. G. Teubner). — B. Eyferths einfachste Lebensformen des Thier- und Pflanzenreichs. 3. Aufl. von Dr. Walter Schönichen und Dr. Alfred Kalberlah (Braunschweig 1900, Goeritz). — Ninteenth Annual Report of the United States Geological Survey 1897-98 by Charles D. Walcott. Part III. Part V. Atlas (Washington 1899). — Twentieth Annual Report of the United States Geological Survey 1898-99 by Charles D. Walcott. Part. I. (Washington 1899). — U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau Bulletin F. Vertical gradients of temperature, humidity and wind direction by H. C. Frankenfield (Washington 1899). — Nomenclaturanfang und Reform internationaler Congresse von Otto Kuntze (S.-A.). — Volta e la pila. Discorso dal prof. Augusto Righi (S.-A.). — Sul fenomeni di Zeeman nel caso generale d'un raggio luminoso comuuque inclinato sulla direzione della forza magnetica. Memoria del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Ueber die Chromatophoren-Muskeln der Cephalopoden von Prof. E. Steinach (S.-A.). — Ein neuer Gesichtspunkt zur Bekämpfung der Nematoden von Prof. Dr. H. Wilfarth (S.-A.). — Ueber Geotropismus von Prof. F. Noll (S.-A.). — Die Nothwendigkeit von Lehrstühlen für eiue Lehre vom Menschen auf deutschen Hochschulen von Dr. Georg Buschan (S.-A.). — Leitfähigkeit einiger natriumsubstituirter Nitroparaffine von O. Sulc (S.-A.). — Hydrolyse der Polysaccharide und Esterzersetzung unter der katalytischen Wirkung einiger Metalle von O. Sulc (S.-A.). — Le Mois scientifique 1900. Nr. 4 (Paris). — Erdbebeu im Monat März von Prof. Albiu Belar. — Further Note on the influence of Temperature of Liquid Air on Bacteria by Allan Macfadyen and S. Rowland (S.-A.). — Die Mathematik der Oceanier von L. Frobenius (S.-A.). — Die Schilde der Oceanier von L. Frobenius (S.-A.). — Ueber die Lage und die Function des Zellkerns von J. J. Gerassimoff (S.-A.). — Die Grundlagen und Aussichten der Stereochemie von Prvtd. Dr. Edgar Wedekind (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Prof. Barnard findet auf Grund neuer Messungen des Procyonbegleiters, dafs die Distanz dieses Sternchens vom Hauptstern sich langsam vergröfsert; sie betrug Anfangs 1900 etwa 5,1″ bis 5,2″, gegen 4,8″ Anfangs 1898 und 4,9″ Anfangs 1899. Auch der Positionswinkel ist im Zunehmen begriffen, offenbar nähert sich der Begleiter seinem Apastrum und wird daher noch lange zu beobachten sein, ehe er wieder in den Strahlen des Hauptsternes verschwindet.

Eine neue Discussion der wichtigsten Messungen des Venusdurchmessers ist von Herru L. Ambronn in Göttingen ausgeführt wordeu. Er kommt zu dem Resultate, dafs ein Einflufs der Phase, also der Stellung der Venus zur Sonne, unverkennbar ist. Mit Rücksicht auf diesen Einflufs und auf die „persönlichen“ Fehler C leitet Ambronn folgeude Werthe des Venusdurchmessers, bezogen auf die Entfernungseinheit, ab:

Oxford,	1861 bis 1864:	$D = 17{,}50''$	$C = -1{,}03''$
Leiden,	1862 „ 1865:	17,38	−0,75
Strafsburg,	1876	17,61	−1,23
Göttingen,	1892	17,63	−0,98
„	1897	17,62	−0,94
Leipzig,	1889	17,45	−0,94

Alle Beobachter sehen also den Durchmesser constant um nahe eine Secunde zu grofs. Im übrigeu sind die Werthe von D nicht mehr allzu sehr verschieden; ihr Mittel ist 17,53″. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 7. Juli 1900. Nr. 27.

Die Enzyme des Pflanzenreiches.

Von Professor Dr. Th. Bokorny in München.

Unter Enzymen versteht man bekanntlich die in der Pflanzen- und Thierwelt verbreiteten eiweifsähnlichen Substanzen, welche durch blofsen Contact auf andere umwaudelnd wirken, ohne selbst verbraucht zu werden, so dafs eine kleine Menge des Enzyms ausreicht, um unbegrenzte Mengen des enzymempfindlichen Stoffes umzuwandeln, vorausgesetzt, dafs sich durch die Wirkung des Enzyms nicht für dieses selbst schädliche Stoffe anhäufen. Man unterscheidet folgende Gruppen von Enzymen, die durch ihre Wirkung charakterisirt sind:

Die Invertasen verwandeln Disaccharide in Monosaccharide, z. B. Rohrzucker in Glycose; die Diastasen führen die Stärke in lösliche Kohlenhydrate, wie Dextrin und Zucker, über; die Zellhautenzyme lösen Cellulose; die Glycosidenzyme spalten Glycoside. Alle diese Wirkungen laufen auf eine Hydratisirung hinaus:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2\,C_6H_{12}O_6$$
Rohrzucker Wasser Glycose.

Aehnlich verhält es sich auch mit den proteolistischen Enzymen, Pepsin, Trypsin, Papain; sie verwandeln echte Proteïnstoffe in Alhumosen und Peptone, was unter Wasseraufnahme geschieht. Das Trypsin freilich bewirkt schliefslich auch eine Zerspaltung in einfache Amidokörper, wie Tyrosin, Leucin etc. Fettspaltende Fermente zerlegen Fette in die Componenten. Die Labfermente bringen Caseïn zur Gerinnuug. Die Zymase endlich bewirkt die Alkoholgährung des Zuckers, eine Enzymwirkung, welche von allen anderen durch ihre Complicirtheit weit absteht.

Was zunächst die Verbreitung dieser Enzyme anlangt, so hat die neuere Forschung ein viel weitergehendes Vorkommen derselben gelehrt, als man früher ahnte.

Invertasen (Invertine) wurden zuerst in der Hefe gefunden, die überhaupt ein Sammelpunkt der verschiedensten Fermente zu sein scheint.. Wird der Hefe Rohrzucker zugeführt, so spaltet sie ihn vor der Vergährung in Glycosen; gewisse (Kefir-) Hefen spalten auch Milchzucker, gewöhnliche Hefen nach Dienert nur dann, wenn sie an diese Zuckerart „acclimatisirt“ sind. Es scheint, dass vicle Zuckerarten nicht direct vergährbar sind; vielleicht giebt es gar nur eine einzige gährfähige Zuckerart, die Dextrose, in welche alle anderen umgewandelt werden müssen, ehe sie gähren (M. Cremer). Hefepreſssaft verwandelt nach M. Cremer factisch Galactose in Glycogen (ein synthetisirendes Enzym darin enthalten), Glycogen aber geht vor der Vergährung zuerst in Dextrose über.

Während man früher glaubte, dafs rohrzuckerspaltende Enzyme in höheren Pflanzen fehlen (Baranetzky: „Stärkeumbildende Fermente“, 1878 und Green, Annales of botany, 1888), lehren neue Untersuchungen deren Vorkommen in den Organen der Blüthenpflanzen. Nach Jules Laurent (Pharm. Journ. 1898, **61**, 482) invertiren Getreide- und Maiswurzeln den Rohrzucker nicht nur in dem Mafse, wie er absorbirt wird, soudern die dargebotene Lösung enthält infolge der Ausscheidung von Invertin bald reichliche Mengen von Invertzucker. Die Verdauung des Dextrins und der Stärke durch die Maiswurzeln erfolgt langsamer, und man findet nur sehr geringe Mengen Glucose in der Flüssigkeit, wenn Dextrin oder Stärke dargeboten werden. Aus der Verdauung von Stärke durch die Wurzeln mufs ferner geschlossen werden, dafs dieselben auch Diastasen produciren und nach aufseu ausscheiden.

Diastasen sind im Pflanzenreich vielfach nachgewiesen (Schleichert: Diastat. Ferment d. Pfl., 1898); im Thierreiche sind sie längst bekannt als die stärkelösenden Fermente des Muudspeichels und Pankreassaftes. Da im Pflanzenorganismus Stärke so aufserordentlich häufig gebildet und nach vorausgegangener Lösung wieder verbraucht wird, so hat man von mancher Seite die allgemeine Verbreitung dieser Fermente in Pflanzen behauptet; in vielen Pflanzen sind sie direct nachgewiesen; aus keimeuden Gerstensamen (Malz) wird eine Diastase (Malzdiastase) für den Handel [1]) hergestellt (oder in allerletzter Zeit aus „Taka“, einer auf Weizenkleie und dergl. gezogenen Schimmelkultur, woraus man die Takadiastase erhält).

Indefs ist die Anuahme von dem steten Eingreifen der Diastasen hei Stärkelösungsvorgängen durchaus nicht nöthig, denn das Protoplasma selbst hat Kräfte genug in sich, um diese verhältnifsmäfsig einfache Umwandlung zu bewirken. Nur wenn die Stärke nicht mit dem Protoplasma in directem Contact ist, mufs Fermentausscheidung und fermentative Stärke-

[1]) Nach A. Wróblewski (Zeitschr. physiol. Ch. 24) sind die käuflichen Diastasen Gemische von proteïnartigen und dextrinartigen Substanzen (Araban).

lösung eintreten; so z. B. wenn das Stärkekorn ganz oder theilweise im Vacuoleuraum liegt, oder wenn gar Stärke, die aufserhalb des sie benöthigeuden Pflanzenorganismus liegt, gelöst werden soll. So löst der Schimmel die Stärke des Substrates durch ausgeschiedene diastatische Fermeute (bei zahlreichen Bacterien wurde die Secretion vou Diastase bis jetzt vermifst, sie werden also Stärke nicht als Kohlenstoffnahrung verwenden können).

Beyerinck (Centralbl. f. Bacteriol. 1893, II. Abth., Bd. I) hat verschiedene Typeu von Diastasen unterschieden, uämlich Glucase, Maltase und Granulase; erstere bildet als Endproduct der Stärkelösung Glucose, die beiden auderen nur Maltose; bei der Maltasewirkung entsteht Erythrodextrin als Zwischenproduct, bei Granulase die Isomaltose. Zuweilen kommen alle drei Diastasen in derselben Pflanze vor, doch enthalten dann nicht selten verschiedene Gewebe (z. B. Embryo und Endosperm) verschiedene Diastasearten.

Eine Unterscheidung nach dem Zwecke, zu dem die Lösung der Stärke durch diastatische Fermente erfolgt, ist für letztere wohl auch versucht worden, aber nicht nöthig. Der Zweck kann sein, die Stärke zu mobilisiren, d. i. behufs Wanderung von einer Zelle zur anderen in einen löslichen und diosmirbaren Zustand überzuführen [1]), oder sie für die Verathmung tauglich zu machen, wozu sie ebenfalls in einen fein vertheilteu, gelösten Zustand übergehen muss. Die Verathmung des Kohlenhydrates kann in derselben Zelle stattfindeu, in welcher die Stärke ursprünglich abgelagert war, oder in einer anderen, wohin sie also dann erst wandern muss. Oder es sollen aus der Stärke Bausteine gebildet werden für den Aufbau der Zellwand, öfters auch zum Aufbau von Protoplasma (in letzterem Falle mufs ein Stickstoffkörper wie Asparagin mit dem Kohlenhydrat sich vereinigen, um Protoplasmaeiweifs zu bilden), auch hierzu muss die Stärke zuerst gelöst werden. Es ist bis jetzt nicht festgestellt, welche lösliche Kohlenhydratart die geeignetste zum Wandern, zur Verathmung, zum Eiweifsaufbau ist. Zu letzterem Zwecke dürften wohl uur die einfachsten Kohlenhydrate dienen, da complicirtere Molecüle doch nicht als Ganzes zur Eiweifsbildung verwendet werden können.

Zweifellos ist also die Stärkehydrolyse ein im Pflanzenreich sehr gewöhnlicher Vorgang; Diastasen sind demgemäfs sehr verbreitet, aber wohl nicht überall thätig, wo Stärkelösung stattfindet, denn das Pflanzenprotoplasma löst Stärke auch ohne Ferment.

Bei der Verzuckerung der Stärke durch Diastase (Malzauszug) werden dieselben Uebergänge beobachtet wie beim Kochen mit Säuren, Stehen mit Laugen, Behandeln mit Natriumsuperoxyd, Kochen mit Wasser unter Druck etc. Es bilden sich schon im Anfang reducirende Zucker, ja nach einer Stunde ist ein grofser Theil des Zuckers schon fertig gebildet; daneben aber entstehen Dextrine, welche längere Zeit zur Verzuckerung brauchen, so dafs sogar nach 14 Tagen noch eine Zunahme des Zuckers wahrgenommen wird. Die zu allererst vor der Verzuckeruug stattfindende Hydrolyse aber bewirkt uur Zerkleinerung der hoch zusammengesetzten Stärkemolecüle in einfachere, wobei Substanzen von ähnlicheu Eigenschaften wie die Stärke selbst entstehen, also mit Jod sich blaufärbende Stoffe. Schon beim gewöhnlichen Kleisterkochen geht eine Hydrolyse vor sich; die verkleisterte Substanz enthält 6,54 bis 6,58 Proc. Wasserstoff, während die nrsprüngliche Stärke nur 6,17 Proc. enthält. Das einfachste Product dieser Art, eine lösliche Stärke von möglichst kleinem Molecül, nennt Syniewski (Liebigs Ann. d. Chem. 1900, 309, Heft 3) Amylogen; es hat die Formel $C_{45}H_{96}O_{48}$. Verf. erhielt diese Substanz durch einstündige Einwirkung von Natriumsuperoxydlösung auf Stärke; sie ist der einfachste, aus Stärke durch blofse Carbinolhydrolyse erhältliche Körper, dem noch die hauptsächlichsten chemischen Eigeuschaften der Stärke zukommeu. Von da ab geht die Zerspaltuug in Dextriu und Zucker vor sich.

Es entstehen bei der Hydrolyse des Amylogeus Zwischenproducte uach folgenden Gleichungen (Syniewski):

$$\underset{\text{Amylogen}}{C_{18}H_{27}O_{12}.O_3(C_{12}H_{23}O_{11})_3} + 2\,H_2O =$$

$$\underset{\text{Dextrinrest I}}{C_{18}H_{30}O_{14}.O_2(C_{12}H_{23}O_{11})_2} + \underset{\text{Maltose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O$$

$$C_{18}H_{30}O_{14}.O_2(C_{12}H_{23}O_{11})_2 + H_2O =$$

$$\underset{\text{Dextrinrest II}}{C_{18}H_{31}O_{15}O.C_{12}H_{23}O_{11}} + \underset{\text{Maltose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O$$

$$C_{18}H_{31}O_{15}.O.C_{12}H_{23}O_{11} + H_2O =$$

$$\underset{\text{Dextrinrest III,}}{C_{18}H_{32}O_{16}} + \underset{\text{Maltose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O$$

$$C_{18}H_{32}O_{16} + H_2O = \underset{\text{Isomaltose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = \underset{\text{Glucose}}{2\,C_6H_{12}O_6}$$

Schon Musculus und Gruber (Zeitschr. physiol. Ch. 2, 177) haben eine ähnliche Hydrolyse angenommen. Nach ihuen ist das Stärkemehlmolecül ebenfalls als sehr complicirt anzunehmen, nämlich $n\,(C_{12}H_{20}O_{10})$, wobei n mindestens 5 oder 6 ist; es zerfällt durch Diastase in Maltose und Dextrin, welch letzteres weiterer Spaltnng in Maltose und Dextrin fähig ist, so dafs eine Anzahl Dextrine (α, β, γ) von immer kleinerem Molecül entstehen.

Da die Diastase auch noch eine Umwandlung der Maltose in Glucose bewirkt, so ist sie zugleich auch als Invertase zu betrachten.

Andererseits giebt es auch Diastasen, welche Stärke selbst nicht verzuckern, wohl aber die bereits verflüssigte Stärke in Zucker überführen. Solche Fermente lassen sich aus allen Cerealien durch kaltes Wasser extrahiren.

Ueber die Wirkung der Diastase schreibt E. Duclaux (Ann. Inst. Pasteur 1897, ref. in Chem. Centralbl. 1898, I, p. 393): Stärke verflüssigende, Rohrzucker invertirende Diastasen sind hydrolysirende; reducirende Diastasen sind ebenfalls bekannt, desgleichen oxydirende; Wasser entziehende(?) sind hin-

[1]) An dem Ziele der Wanderung angelangt, wird sie dann wieder regenerirt und von neuem aufgespeichert.

gegen noch nicht entdeckt. Dafs die Wirkung der Invertase (Sucrase) von Minute zu Minute abnimmt, führt er darauf zurück, dafs die Reactionsproducte der Fermentwirkung hinderlich werden.

Bei der Keimung des Johannisbrotsamens bildet sich ein lösliches Ferment, welches in gleicher Weise auf die Stärke des Johannisbrotsamens einwirkt, wie die Diastase auf Getreidestärke. Es entstehen aber im Johannisbrotsamen Mannose und Galactose (Em. Bourquelot und H. Hérissey, Compt. rend. 1899, 129).

Gewisse Diastasen können aufser der Stärke auch die Cellulose auflösen. So greift nach F. C. Newcombe das Extract von Aspergillus Oryzae den Cellulosevorrath stärker an als die Stärke. In gleicher Weise wirkt das Enzym (Cytase), welches aus den Kotyledonen von jungen Gewächsen des Lupinus albus erhalten wird, letzteres hydrolysirt die Cellulose sehr stark; desgleichen das Enzym (Cytase) in den Kotyledonen von Phoenix dactylifera, und im Endosperm der Dattel. Auch das Enzym aus Gerstenmalz greift Cellulose an (Verf. hat für seine Versuche Reservecellulose angewendet).

Während das Hefeninvertin zu den peptonartigen Körpern gehört, da es durch Ammonsulfat bei Sättigungsconcentration des letzteren nicht gefällt wird, ist die Malzdiastase nach A. Wróblewski eine Proteose, d. i. Albumose (Chem. Centralbl. 1898, II. 49). Sie läfst sich aus einer wässerigen Auflösung durch Ammonsulfat fractionirt fällen. Niederschlag I (mit 60 Proc. Ammonsulfat erhalten) besteht nur aus Diastase, Niederschlag II ist Pentosan und Diastase u. s. w. Ein Tropfen reiner Diastaselösung invertirt 0,1 g lösliche Stärke in zwei bis drei Minuten. Auch Invertin (von E. Merck) enthält (ein noch unbekanntes) Kohlenhydrat beigemengt. Diastasen sind wasserlöslich, gerinnen nicht beim Kochen (aufser bei Zusatz gröfserer Mengen Salzsäure) und geben alle Proteïnstoffreactionen.

Specifische Oxydasen sind von G. Bertrand in verschiedenen Pflanzen nachgewiesen worden; sie sollen aber noch viel weiter verbreitet sein. In geringer Menge sollen sie in jeder höheren Pflanze vorkommen, in denen sie das Chlorophyll zerstören. Unter gewissen Bedingungen werden sie so activ oder so massenhaft, dafs sie Veränderungen und Krankheiten der Pflanzen hervorbringen, z. B. die Mosaikkrankheit des Tabaks (Alb. F. Woods, Centralbl. Bact. u. Par. II, 5). Auf die im Tabakblatte vorhandenen oxydirenden Fermente schiebt O. Loew die Vorgänge beim Reifen des Tabaks, da Bacterien dabei nicht im Spiele sind.

Eiweifsverdauende Fermente sind hauptsächlich Producte des Thierreiches, wo bekanntlich Pepsin und Trypsin die unlöslichen oder nicht diosmirbaren Eiweifsstoffe der Nahrung in eine zur Resorption durch die Darmwand geeignete Form bringen; diese werden in Albumosen (Proteosen, Propeptone) und Peptone umgewandelt. Trypsin, das in neutraler oder schwach alkalischer Lösung wirkt, bringt noch eine weitere Zerspaltung bis zu einfachen Amidokörpern, wie Tyrosin und Leucin, hervor.

Im Pflanzenreiche sind solche Fermente hauptsächlich bei fleischfressenden Pflanzen und bei Pilzen nachgewiesen. Sucht man bei anderen Pflanzen nach Albumosen und Peptonen, den Producten des Peptonisirungsvorganges, so erzielt man meist ein negatives Resultat (Verf. in Pflügers Archiv 1900, 80, 48). Sogar das Vorkommen von Pepton und peptonisirenden Fermenten im Malz ist in letzter Zeit wieder angezweifelt worden.

Hingegen enthält z. B. Prefshefe zweifellos Pepton (O. Loew), und zwar etwa zwei bis drei Procent der Trockensubstanz; desgleichen auch proteolytische Fermente (Geret und Hahn, Verf.). Schimmelpilze und Bacterien vermögen Eiweifs zu lösen und Gelatine zu verflüssigen. Bekannt ist auch die fleischverdauende Kraft der Blätter verschiedener Insectivoren, wie Drosera, Nepenthes.

Ein mit dem Pepsin der Magenschleimhaut identisches Pepsin findet sich nach Gorup und Will in den Drüsen im Innern des Schlauches von Nepenthesarten (N. phyllamphora, N. gracilis). Das Secret der Kannen dieser Pflanzen ist neutral, aber bei den durch Insecten gereizten Pflanzen sauer. Das saure Secret wirkt auf Albuminate (Fibrin, Fleisch etc.) lebhaft peptonisirend. Auch Knochenleim wird davon gelöst; auf Stärke ist das Secret aber ohne Wirkung. Das neutrale Secret ist wirkungslos, auf Zusatz von wenig Salzsäure wirkt es jedoch sofort peptonisirend.

Nicht unerwähnt darf endlich das lange bekannte Vorkommen eines eiweifsverdauenden Fermentes im Milchsaft von Carica Papaya bleiben. Dieses, das Papain oder Papayotin, ist vom Pepsin dadurch unterschieden, dafs es auch ohne Salzsäure peptonisirend wirkt.

Abgesehen von diesen Ausnahmefällen bedient sich die Pflanze zur Lösung von Eiweifsstoffen behufs Mobilisirung oder Verwendung als Baumaterial der Zellen, oder als Athemstoff der enormen chemischen Kräfte ihres lebenden Protoplasmas, welches z. B. in keimenden Samen mit Leichtigkeit Eiweifs bis zu einfachen Amidokörpern zerspaltet und am anderen Orte wieder aufbaut (E. Schulze, W. Pfeffer). Peptonisirende Fermente sind hier nicht nöthig. Im Pilzreiche und bei fleischfressenden Pflanzen haben sie hingegen eine sehr grofse und einleuchtende Bedeutung. Die Rolle des Eiweifsverdauungsfermentes in Carica Papaya ist bis jetzt räthselhaft.

Fettspaltende Fermente und Glycosidspaltende Enzyme gehören mit den Diastasen, Invertasen, Peptasen etc. zusammen zu den hydratisirenden Fermenten. Nach Sigmund sind fettspaltende Enzyme in den höheren Pflanzen sehr verbreitet; durch dieselben werden auch nach H. Schmid die extracellularen Fettspaltungen durch Pilze hervorgerufen. Ob solche Fermente bei der Verarbeitung der Fette in der Pflanze, z. B. in ölhaltigen Samen, immer mitwirken, ist noch fraglich.

Indem gewisse fettspaltende Fermente auch Gly-

coside zerlegen und umgekehrt, ist der factische Zusammenhang zwischen beiden Enzymgruppen erwiesen. Die Glycosidenzyme sind übrigens manchmal auch von diastatischer oder invertirender Wirkung; so wird durch Emulsin der Milchzucker zerlegt (nicht der Rohrzucker und die Maltose).

Das Emulsin ist schon lange bekannt als das Ferment der bitteren Mandeln, welches an den zerriebenen Samen die Spaltung des Amygdalins in Zucker, Blausäure und Bittermandelöl bewirkt. Im Moment, wo durch das Zerreiben die Berührung zwischen den ursprünglich getrennten Stoffen herbeigeführt wird, beginnt die Wirkung des Enzyms, die bei 20 bis 30° ihr Optimum hat.

Aber auch noch andere Glycoside werden durch Emulsin zerspalten, z. B. Salicin, Arbutin, Phloridzin, Aesculin, Coniferin etc.

Labfermente sind hauptsächlich aus dem Thierreiche bekannt (Kälbermagen). Doch produciren auch manche Pflanzen solche, z. B. die Artischoke (Bouchardat und Quevenne); nach Mayer kommt dem Extract der Blumenblätter die Labwirkung zu, nicht dem der grünen Hüllblätter oder des Fruchtbodens. Der Saft des Feigenbaumes bewirkt ebenfalls Gerinnung der Milch und wurde früher oft hierzu verwendet. Uebrigens zeigt auch das Pepsin eine labartige Wirkung. Also auch hier wieder ein Uebergang zwischen verschiedenartigen Fermenten.

Dafs es für die Alkoholgährung ein Enzym giebt, welches in den Zellen der Alkoholgährungspilze in verschieden grofser Menge gebildet wird, ist eine Entdeckung des letzten Jahrzehntes. Im Hefepreſssaft ist bekanntlich von E. Buchner ein Alkoholgährung verursachendes Enzym gefunden worden. Rohrzuckerlösung geräth sehr rasch in Gährung, wenn sie mit frischem oder eingetrocknetem Preſssaft zusammengebracht wird. Durch Alkohol abs. in grofsem Ueberschufs (600 ccm Alkohol auf 50 ccm Preſssaft) kann die Zymase gefällt werden; sie büfst aber an Wirkung ein, wenn sie länger mit dem Alkohol in Berührung ist; wahrscheinlich durch Anhydridbildung, welche erst bei längerem Digeriren mit Wasser wieder aufgehoben wird. Dauert aber das Digeriren länger wie eine Stunde, so wird die Zymase wieder weniger wirksam, indem die die Zymase zerstörende Kraft der peptischen Enzyme zur Geltung kommt. Bei Anwendung von weniger Alkohol wird die Zymase nicht eigentlich gefällt, sondern nur etwas mitgerissen. Aceton als Fällungsmittel scheint einen beträchtlichen Verlust an Gährkraft zu bewirken und Methylalkohol die Zymase zu zerstören. Zymase (bei 35° im Vacuum getrockneter Preſssaft) bleibt, in luftleeren Gefässen eingeschlossen, fünf Monate gährungserregend.

Der Preſssaft behält seine Gährkraft bei Zusatz von 50 Proc. Zucker oder Glycerin (am günstigsten ist 16 Proc.), während lebende Hefe schon bei 44 Proc. behindert wird. Blausäure verhindert die Gährung, nach dem Durchleiten von Luft durch einen blausäurehaltigen Preſssaft vergährt dieser (lockere, additionelle Verbindung zwischen Blausäure und Enzym). Die Abnahme der Gährkraft des Preſssaftes beim Stehen ist bei 0° gering, bei 7° bis 8° sehr beträchtlich. Die Zymase kann aus lebender Hefe durch Wasser nicht ausgewaschen werden (E. Buchner und R. Rapp).

Gegen die Enzymnatur spricht nach R. Neumeister aufser der complicirten Function der Zymase ihre auffallend geringe Beständigkeit beim Aufbewahren an der Luft, sowie ihre schnelle Zerstörung schon bei 22°, was bei keinem Enzym beobachtet wird (wahrscheinlich sind es mehrere Proteïnstoffe, die nach ihrer Abtrennung aus Preſshefe in der ihnen zuvor eigenthümlichen Wechselwirkung verharren). Bezüglich der Auffassung Buchners von der Zerstörung durch Eiweifsverdauungsfermente theilt Neumeister mit, dafs er Hefe verschiedener Herkunft auf proteolytische Enzyme mit negativem Erfolg geprüft habe, was freilich inzwischen widerlegt worden ist.

Auch kann sich Neumeister der Annahme Buchners, dafs lagernde Preſshefe keine Zymase neubilde, dafs im Gegentheil die ursprünglich vorhandene baldigst zerstört werde, und zwar durch peptische Enzyme, nicht anschliefsen, da ihm diese Annahme, dafs von zwei in derselben Zelle entstehenden Enzymen das eine das andere zerstört, aus allgemeinen physiologischen Gründen unhaltbar scheint. Freilich kann man sich hier durch die Annahme helfen, dafs in der lebenden Hefezelle eine räumliche Trennung der beiderlei Fermente gegeben sei (Verf. in Zeitschr. Spir.-Ind. 1900, Nr. 414, S. 73).

Buchner und Rapp suchten die Frage, ob die alkoholische Gährung Enzym- oder Protoplasmawirkung sei, dadurch zu entscheiden, dafs sie den Hefepreſssaft centrifugirten; die Gährkraft der unteren und oberen Schichten war nicht verschieden. Bei 7- bis 8monatlichem Lagern des getrockneten Preſssaftes tritt allerdings Abnahme der Gährwirkung ein; allein die anderen Fermente büfsen beim Aufbewahren auch häufig ihre Kraft ein. Mit Chloroform versetzte Hefemassen liefern auch Kohlensäure, „aber nicht mehr, als dem Zymasevorrathe entsprechen dürfte“.

Gewifs darf man der weiteren Entwickelung dieser Controverse mit Interesse entgegensehen.

H. C. Vogel: Ueber die im letzten Decennium in der Bestimmung der Sternbewegungen in der Gesichtslinie erreichten Fortschritte. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1900, S. 373.)

Am Beginne des letzten Decenniums hatte Herr Vogel seine bis dahin am Potsdamer Observatorium mit verhältnifsmäfsig beschränkten Mitteln ausgeführten, spectrographischen Untersuchungen über die Bewegungen der Sterne im Visionsradius zum Abschlufs gebracht und ausführlich publicirt (vergl. Rdsch. 1892, VII, 545). Erst vor kurzem ist das Observatorium mit einem den neuesten Hülfsmitteln

der Wissenschaften entsprechenden, vorzüglichen Apparate ausgerüstet worden, mit welchem die weiteren Untersuchungen und Messungen demnächst wieder aufgenommen werden sollen. Was nun in der Zwischenzeit anderwärts auf gut ausgerüsteten Sternwarten erreicht worden, „und bereits über die kühnsten Erwartungen hinaus reiche Blüthen gezeitigt hat", stellte Herr Vogel in einer der Berliner Akademie am 29. März vorgelegten Abhandlung zusammen, welcher wir in Ergänzung und Zusammenfassung der in dieser Zeitschrift gelegentlich gebrachten Notizen das Folgende entnehmen.

Aus den Jahren 1890 und 1891 datiren die Beobachtungen über die Bewegung der Nebelflecke im Visionsradius, die Herr Keeler mit dem grofsen Refractor auf der Licksternwarte durch directe Beobachtung mit dem Gitterspectroskop angestellt hat. 14 Nebel wurden auf Bewegung untersucht, von denen 9 negative, 5 positive Bewegung zur Sonne zeigten; im Durchschnitt ist die Bewegung 27 km, also, wenn man aus der geringen Zahl bereits einen Schlufs ziehen darf, von derselben Ordnung, wie bei den helleren Sternen. Die gröfste Bewegung besitzt der bekannte planetarische Nebel G. C. 4373 H IV. 37 mit — 65 km in der Secunde. — Bei dieser Gelegenheit hat Herr Keeler auch die Bewegung in der Gesichtslinie für drei Sterne bestimmt und gefunden: für α Bootis $-6{,}8 \pm 0{,}3$ km, für α Tauri $+ 55{,}2$ km und für α Orionis $+ 14$ km. Diese Werthe stimmen sehr gut mit den Potsdamer spectrographischen Messungen, welche bezw. — 7,6 km, + 48,5 km und + 17,2 km ergeben hatten; somit war es möglich, durch directe Beobachtung ebenso genaue Bestimmungen von Sternbewegungen auszuführen, wie nach der spectrographischen Methode.

In Pulkowa sind mit einem Spectrographen von Herrn Belopolsky vorzugsweise Veränderliche und Doppelsterne zum Gegenstande der Untersuchung gemacht worden. Unter seinen Arbeiten sind besonders zu erwähnen die Untersuchungen über δ Cephei, bei dem er eine periodische Aenderung der Bewegung einer Componente nachwies, die mit der Periode der Lichtcurve des Sterns, 5 d 9 h, übereinstimmt. Bei η Aquilae fand er gleichfalls Geschwindigkeitsänderungen, die sich aus der Periode des Lichtwechsels dieses Sterns, 7 d 4 h, erklären lassen. Ferner wurde von ihm bei α Geminorum eine veränderliche Bewegung mit der Periode 2 d 23,5 h gefunden. Ausgedehnte Untersuchungen hat Herr Belopolsky über das Spectrum von β Lyrae veröffentlicht, für welchen Doppelstern Pickering aus den Verschiebungen der Spectrallinien eine relative Geschwindigkeit der Componenten von 65 geographischen Meilen, einen Bahnhalbmesser von 11,5 Millionen g. M. und eine Masse des Systems von 150 Sonnen berechnet hatte. Belopolsky hat aus Messungen der Wasserstofflinie $H\beta$ eine Bahngeschwindigkeit von 12 Meilen, einen Bahnhalbmesser von 2 Millionen Meilen und eine Masse von der Ordnung der Sonnenmasse berechnet. Durch spätere Messungen, die er auf die Absorptionslinie des Mg, λ 448 $\mu\mu$, beschränkte, weil diese keine Emissionslinie neben sich hat, wie die H-Linien, kam er zu den Werthen: Geschwindigkeit = 24 g. M., Halbmesser der Bahn = 4,3 Millionen g. M., Abstand beider Sterne = 6,4 Mill. M.; Masseu = 9 Sonnen. Herr Belopolsky hat noch bei λ Tauri, ζ Geminorum und θ Ursae majoris veränderliche Bewegungen nachgewiesen und somit sieben Doppelsterne spectroskopisch ermittelt.

Auf Anregung von Poincaré in Paris hat Herr Deslandres Untersuchungen über Bewegung der Planeten und über die Rotation des Jupiter auf spectrographischem Wege angestellt, welche, den Voraussetzungen entsprechend, ergaben, dafs bei einem Körper, der in diffus reflectirtem Lichte leuchtet, die Linienverschiebung abhängig ist nicht nur von der Bewegung des Körpers gegen den Beobachter, sondern auch gleichzeitig von der Bewegung gegen die ihn erleuchtende Lichtquelle. Die Beobachtungen über die Jupiterrotation sind auch von Belopolsky bestätigt worden. Ueber das Saturnsystem hat Keeler durch spectrographische Aufnahmen schöne Resultate erhalten; es ging aus ihnen hervor, dafs die Saturnringe aus einzelnen, kleinen Körperchen bestehen, die bei ihrer Rotation um den Centralkörper den Kepplerschen Gesetzen folgen. Campbell, Belopolsky und Deslandres haben dies bestätigt.

Die Richtigkeit des Dopplerscher Princips hatte Herr Vogel durch den Nachweis einer Verschiebung der Linien im Spectrum der vom Sonnenrande in der Nähe des Sonnenäquators zu uns gelangenden Lichtstrahlen, welche der bekannten Rotationsgeschwindigkeit entsprach, vor 29 Jahren dargethan. Mit verbesserten Instrumenten ist die Prüfung von Herrn Dunér in Lund wiederholt worden, welcher fand, dafs die Wellenlängen der Lichtstrahlen thatsächlich proportional der Bewegung der Lichtquelle sich ändern. Für die verschiedenen heliocentrischen Breiten sind die beistehenden Geschwindigkeiten gefunden worden:

Hel. Br.	Geschwindigkeit	Hel. Br.	Geschwindigkeit
$0{,}40^0$	$1{,}98 \pm 0{,}013$	45.0^0	$1{,}19 \pm 0{,}014$
15,0	$1{,}85 \pm 0{,}0013$	60,0	$0{,}74 \pm 0{,}012$
30,0	$1{,}58 \pm 0{,}014$	74,8	$0{,}34 \pm 0{,}013$

Kurz vor Abschlufs dieser Untersuchungen veröffentlichte Herr Crew über denselben Gegenstand zwei Arbeiten, welche bezüglich der Sonnenrotation zu dem Ergebnifs führten, dafs die Rotation der absorbirenden Schicht auf der Sonne eine gleichförmige ist, während mit Dunérs Beobachtungen eine constante Winkelgeschwindigkeit nicht vereinbar ist. Letztere sind hingegen in guter Uebereinstimmung mit dem aus der Bewegung der Sonnenflecken abgeleiteten Rotationsgesetze der Sonne.

Durch die Freigebigkeit des Herrn Mills war für das Lick-Observatorium ein Apparat gebaut, von dessen ausgezeichneten Leistungen Herr Vogel sich durch die Prüfung einiger ihm übersandter Spectrogramme überzeugen konnte, und dessen Beschrei-

bung er bei der Ausführung der neuen Potsdamer Apparate verwerthet hat. Mit diesem Mill-Spectrographen werden auf dem Lick-Observatorium gegenwärtig systematische Beobachtungen über die Bewegung von Sternen im Visionsradius bis zu 5. Gröfse ausgeführt, und Herr Campbell hat unter etwa 300 bisher doppelt und mehrfach beobachteten Sternen bereits 16 Sterne mit veränderlicher Geschwindigkeit gefunden, so dafs zur Zeit 28 Doppelsterne durch spectrographische Beobachtungen ermittelt worden sind. Herr Vogel giebt folgende Zusammenstellung der von Campbell gefundenen Sterne mit veränderlicher Geschwindigkeit in der Gesichtslinie:

Stern	Periode
η Pegasi	$2^1/_4$ Jahre
χ Draconis	$9^1/_3$ Monate
o Leonis	$14^1/_2$ Tage
ζ Geminorum	unbekannt
ι Pegasi	mehr als 10 Tage
θ Draconis	mehr als 9 Tage
ε Librae	unbekannt, mehrere Monate
β Capricorni	unbekannt, lang
h Draconis	unbestimmt
λ Andromedae	etwa 20 Tage
ε Ursae min.	einige Wochen
ω Draconis	unbekannt
α Ursae min.	3,9 Tage und eine 2. längere Periode
α Anrigae	$3^1/_2$ Monate
v Sagittarii	einige Wochen
β Herculis	unbekannt, 1 Jahr?

Mit den hier gefundenen Perioden ist die Kluft zwischen den spectroskopisch nachgewiesenen und den sichtbaren Doppelsternen, die anfänglich bezüglich der Dauer des Umlaufs bestand, ausgefüllt. „Nimmt man die grofse Anzahl von Sternen vom Algoltypus, die durch photometrische Beobachtungen im letzten Jahrzehnt entdeckt worden sind, und bei welchen die Annahme gestattet sein dürfte, dafs der Lichtwechsel eine Folge der Doppelsternnatur dieser Sterne ist, bedenkt man ferner, dafs diese Sterne nur dann als Veränderliche erkannt werden können, wenn die Gesichtslinie einen nur sehr geringen Winkel mit der Bahnebene macht und auch bei den spectroskopisch nachgewiesenen Doppelsternen dieser Winkel nicht allzugrofs angenommen werden darf, so kann man ein Staunen über das schnelle Anwachsen der Anzahl der aufgefundenen Doppelsterne nicht unterdrücken."

Besonderes Interesse bietet der Polarstern mit seiner doppelten Periode der Bewegung in der Gesichtslinie, weil man durch sie auf das Vorhandensein von drei Körpern geführt wird. Ferner ist sehr interessant die Entdeckung der periodischen Verdoppelung von Linien im Spectrum von α Anrigae (Capella), welches aus zwei superponirten Spectren besteht, die zu Zeiten ein Spectrum darstellen, das dem Sonnenspectrum ähnlich ist (vgl. Rdsch. 1900, XV, 305). Diese Eigenthümlichkeit war in Potsdam bei den Beobachtungen dieses Spectrums nicht bemerkt worden und erst nachträglich wurde verständlich, warum die Mehrzahl der Spectrogramme dieses Sternes verwaschen ist und die meisten Linien verbreitert erscheinen.

„Wenn man inbetracht zieht, dafs gegenwärtig Untersuchungen über Bewegung der Sterne in der Gesichtslinie von Newall in Cambridge (Engl.), von Lord auf dem McMillin-Observatorium (Ohio) bereits mit gutem Erfolge angestellt worden sind und weitergeführt werden, dafs in Meudon ein an Gröfse dem neuen Potsdamer Instrument ähnlicher Doppelrefractor aufgestellt und mit einem Spectrographen versehen worden ist, mit dem es Deslandres bereits gelang, δ Orionis als Stern mit veränderlicher Bewegung zu erkennen, dafs ferner mit dem gröfsten Instrument der Welt, dem Yerkes-Refractor in Williams Bay, und mit dem Doppelrefractor auf dem Observatorium am Cap der guten Hoffnung von Gill derartige Beobachtungen am Südhimmel angestellt werden sollen, so kann man mit Zuversicht erwarten, dafs im Laufe des neuen Jahrhunderts unsere Kenntnifs über die Fixsterninsel, der wir angehören, in ähnlicher Weise erweitert werden wird, wie im Verlauf des vorigen Jahrhunderts die über unser Sonnensystem. Die starke, nach demselben Ziele gerichtete Betheiligung mehrerer der gröfsten Sternwarten der Welt mufs aber ganz besonders als erfreulich bezeichnet werden, denn das zu bewältigende Arbeitsquantum ist im Laufe des letzten Jahrzehnts besonders durch die Auffindung zahlreicher Sterne mit veränderlicher Geschwindigkeit in ganz unerwarteter Weise angewachsen."

Henrik Arctowski: Notiz über die während der Ueberwinterung der belgischen antarktischen Expedition beobachteten Südlichter. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1276.)

Die geringe Zahl der bisher beobachteten Südlichter (der Katalog von Roller, der die Zeit von 1640 bis 1895, also mehr als 200 Jahre umfafst, enthält nur 1582 Beobachtungen von 791 verschiedenen Polarlichtern) verleiht ein erhöhtes Interresse den Beobachtungen, welche von Herrn Arctowski während der Ueberwinterung der „Belgica" im südlichen Polareise ausgeführt worden sind.

Das Schiff befand sich in sehr bedeutender Entfernung vom Magnetpol, denn es wurde in 71° 27′ S. und 85° 44′ W. L. (am 7. März 1898) vom Eise besetzt und hat während der Zeit der Besetzung, 11. März bis 10. September, seine Stellung fortwährend verändert; die äussersten vom Fahrzeug eingenommenen Positionen waren in der Breite 69° 52′ und 71° 36′ S., in der Länge 82° 35′ und 92° 21′ W. Die Beobachtungen sind somit über einen Raum von etwa 10° Länge und $1^1/_2$° Breite zerstreut. Die meteorologischen Verhältnisse waren für Polarlicht-Beobachtungen leider sehr ungünstig, weil der Himmel meist bewölkt war und von Ende September an die Dämmerung während der Nacht so hell wurde, dafs man Polarlichter nicht mehr wahrnehmen konnte. Trotzdem wurde das Polarlicht 61 mal während des Winters 1898 und dann noch einmal am 12. März 1899 beobachtet, so dafs im ganzen 62 Beobachtungen vorliegen.

Aus der Aufzählung dieser Beobachtungen mit Angabe des Charakters der Erscheinungen läfst sich eine tägliche Periode des Polarlichtes ableiten, denn die Erscheinung wurde gewöhnlich sichtbar zwischen 7 Uhr abends und 2 Uhr morgens, und das Maximum der Stärke fiel am häufigsten zwischen 9 und 10 Uhr. Die jährliche Periode kann man zwar aus den Beobachtungen eines einzigen Jahres nicht mit Sicherheit ermitteln; aber die Daten der Erscheinungen beweisen sehr deut-

lich, dafs das Maximum der Häufigkeit aufserhalb der Monate der Polarnacht fällt, und dafs die Intensität des Polarphäuomens offenbar am gröfsten in den Aequinoctien ist.

Im Monat März und im Beginn des Monats April wurden schöne Polarlichter mit wechselndem Aussehen beobachtet; im Juli hingegen war einfaches Polarleuchten vorherrschend; später, im September, konnten wieder stark bewegte Polarlichter von verhältnifsmäfsig intensiver Helligkeit gesehen werden.

Auffallend war in der Beobachtungsreihe das Vorherrschen des homogenen Bogens, der sich oft Stunden lang unveränderlich stets an derselben Stelle des Horizontes hielt. Dieser Bogen erhob sich gewöhnlich 8° bis 12° über den Horizont und seine Enden waren beiderseits ungefähr 45° vom Culminationspunkt entfernt, der immer in Südsüdwest lag. Im Wintersolstitium stieg dieser Bogen weniger hoch als in den Aequinoctien. Während der Polarnacht scheint somit die Polarlichterscheinung sich nach einer dem magnetischen Pol näheren Gegend zurück zu ziehen.

Walther Cady: Ueber die Energie der Kathodenstrahlen. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. I, S. 678.)

Kathodenstrahlen erwärmen die Körper, auf welche sie fallen. Diese Wärme entspricht nach der Emissionshypothese der vernichteten lebendigen Energie der fortgeschleuderten Theilchen. Nach dieser Hypothese ist die Menge der beim Auftreffen erzeugten Wärme (Q) proportional der von den Strahlen transportirten Elektricitätsmenge (i, Kathodenstrom), ferner der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden des Entladungsrohres (V). Die Gröfse $i \,.\, V/Q$ mufs also eine Constante sein. Verf. weist darauf hin, dafs der Werth dieser Constanten davon abhängig ist, wieviel Kathodenstrahlen beim Auftreffen absorbirt und wieviel reflectirt werden, ferner davon, ob die reflectirten Strahlen ihre volle Bewegungsenergie behalten oder nicht.

Verf. hat Versuche unternommen, die Constanz von $i \,.\, V/Q$ zu prüfen und durch Bestimmung des Werthes dieser Constanten die letztgenannte Frage zu entscheiden. Die Kathodenstrahlen durchsetzten eine runde Oeffnung in der Anode und traten durch ein ziemlich enges Loch in das Innere eines metallischen, zur Erde abgeleiteten Cylinders ein, in welchem sie auf eine Thermosäule oder auf ein Bolometer fielen. Die mitgeführten Elektricitätsmengen wurden von dort über ein Galvanometer zur Erde geleitet.

Die Messungen mit Thermoelement und Bolometer ergaben keine genaue Constanz von $i \,.\, V/Q$, doch liefsen sich die Abweichungen erklären durch die Annahme, dafs aufser von den Kathodenstrahlen noch anderweitig (durch Leitung) Elektricität zum Thermoelement bez. Bolometer gelangte. Die Folgerung der Emissionshypothese ($i \,.\, V/Q = Const.$) wird also als bestätigt angesehen. Aus dem absoluten Werthe von $i \,.\, V/Q$ folgt im Gegensatz zu früheren Beobachtungen von Merrit, dafs die reflectirten Strahlen nur noch etwa $^2/_3$ der Bewegungsenergie der auffallenden besitzen. O. B.

C. Gutton: Ueber die Dielektricitätsconstante und die Dispersion der elektromagnetischen Wellen im Eise. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1119.)

Nach derselben Methode, nach welcher der Verf. jüngst die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Wellen im Pech bestimmt hatte (Rdsch. 1900, XV, S. 299), mafs er den Brechungsindex des Eises für die elektromagnetischen Wellen. Zwischen die beiden parabolischen Spiegel stellte er einen aus zwei Stücken zusammengefrorenen Eisklotz von 80 cm Länge und 25 cm Dicke in einem unter 0° abgekühlten Zimmer, so dafs das Eis trocken war und die elektrischen Wellen nicht merklich absorbirte. Für elektrische Wellen von 14 cm Länge ergab der Durchgang durch 25 cm Eis, verglichen mit dem Durchgang durch 25 cm Luft, eine Verzögerung um 19 cm, woraus der Brechungsindex gleich 1,76 und die Dielektrisitätsconstante $n^2 = 3{,}1$ sich ergab. Wie in dem früheren Versuche mit Pech fand Herr Gutton im Eise eine gleiche Fortpflanzung, wenn die Wellen ohne oder mit Drähten durch das Eis hindurchgingen.

Da Blondlot nach einer anderen Methode und für längere Wellen die Dielektricitätsconstante des Eises rund gleich 2 gefunden hatte, lag für Herrn Gutton die Annahme nahe, dafs diese Differenz von einer Dispersion der elektromagnetischen Wellen herrühre, welche dem Eise in ähnlicher Weise eigen wäre, wie, nach den Beobachtungen von Drude, einer Reihe organischer Flüssigkeiten. Um dies zu entscheiden, wurde der Brechungsindex des Eises für Wellen verschiedener Längen bestimmt; und zwar wurden bei diesen Messungen die Wellen an Drähten durch das Eis geleitet und bei sehr langen Wellen die Messung nach Blondlots Methode angestellt.

Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs für die Wellenlängen, die von 14 cm bis 2088 cm anwuchsen, der Brechungsindex von 1,76 bis auf 1,5 sank und entsprechend nahm die Dielektricitätsconstante von 3,1 bis 2,25 ab. Dieses Resultat sagt aus, dafs das Eis für die elektromagnetischen Wellen normale Dispersion besitzt.

J. J. Thomson: Einige Speculationen über die Rolle der Korpuskeln in den physikalischen Erscheinungen. (Nature. 1900, Vol. LXII, p. 31.)

Als Träger der negativen Elektricitäten, welche in den Kathodenstrahlen und bei Bestrahlung der Körper durch ultraviolettes Licht in Gasen nachgewiesen werden können, hatte Herr Thomson in früheren Abhandlungen (Rdsch. 1898, XIII, 53; 1900, XV, 109) die Existenz von Massentheilchen, die viel kleiner sind als die Atome, angenommen und dieselben mit dem Namen „Korpuskeln“ belegt. Die jüngsten Entdeckungen von Giesel, Curie und Becquerel, dafs die Radium- und Uranstrahlen gleichfalls elektrische Ladungen mit sich führen, wiesen darauf hin, dafs auch diese Körper Korpuskeln enthalten und aussenden; es schien daher Herrn Thomson zeitgemäfs, einige Betrachtungen mitzutheilen über die Rolle, welche diese Korpuskeln in der Natur spielen mögen.

Er geht von der Annahme aus, dafs in den Körpern eine gewisse korpuskuläre Dissociation stattfindet, infolge deren einige Molekeln der Substanz beständig durch Loslösung einer Korpuskel zerfallen und durch die Ankunft einer anderen Korpuskel wieder ergänzt werden, so dafs zu jeder Zeit eine bestimmte Anzahl freier Korpuskeln mit negativen Ladungen in dem Körper vertheilt sind, während die entsprechenden positiven Ladungen den Körpermolekeln anhaften; die Korpuskeln sind viel beweglicher als die Molekeln. Wir gelangen somit zu der Vorstellung, dafs jeder Körper durchsetzt ist von Korpuskeln, die imstande sind, unter (Einwirkung von) Kräften sich von einem Theil des Körpers zu einem andern zu bewegen. Und da diese Partikel geladen sind, mufs jede Bewegung von elektrischen Wirkungen begleitet sein. Die Anzahl der in jedem Moment freien Korpuskeln ist das Ergebnifs des Gleichgewichtes zwischen der Zahl, welche durch Dissociation entsteht, und der Zahl, die sich mit dem Restmolecül wieder verbindet. Bedeutet q die Zahl der durch Dissociation erzeugten Korpuskeln, τ die Zeit, während welcher die Korpuskel frei ist (d. h. die Zeit zwischen der Lostrennung von der einen Molekel und dem Eintritt in die andere), n die Zahl der freien Korpuskeln in der Volumeinheit, dann haben wir Gleichgewicht, wenn $q = n/\tau$ ist, oder $n = \tau q = \lambda q/\mu$, wenn λ die mittlere freie Bahn der Korpuskeln und μ ihre Translationsgeschwindigkeit ist.

In Nichtleitern nimmt Herr Thomson nur sehr wenig Korpuskeln an, während sie in metallischen Leitern

reichlich vorhanden sind. Wenn die Korpuskeln von der Schwerkraft beeinflufst werden (wofür bisher noch kein Beleg existirt), so würde in einem verticalen Metallstabe die Zahl der Korpuskeln in der Volumeinheit unten gröfser sein als oben, die Schwere würde eine Verschiebung der Elektricität erzeugen und der untere Tbeil des Stabes negativ, der obere positiv geladen sein. In einer rotirenden Metallmasse würde die Centrifugalkraft die Korpuskeln an die Oberfläche treiben; ein Ueberschufs von Korpuskeln wäre nahe der Oberfläche, ein Deficit in der Nähe der Axe, aufsen hätten wir negative, innen positive Ladung; die Rotation der negativ geladenen Korpuskel würde ein magnetisches Feld erzeugen und so würde eine grofse Masse rotirenden Metalles wie ein Magnet wirken.

Nehmen wir an, wir brächten ein Metallstück in ein magnetisches Feld, so würde die Wirkung des Magneten auf die sich bewegenden Korpuskeln diese veranlassen, gekrümmte Bahnen zu beschreiben; die magnetische Wirkung der Körperchen erfolgte dann in entgegengesetzter Richtung zu der des äufseren magnetischen Feldes, das Metall wirkte dann ähnlich wie eine diamagnetische Substanz. Herr Thomson leitet ferner aus diesen Vorstellungen eine Reihe weiterer Erscheinungen, wie die von v. Ettinghausen und Nernst entdeckten, thermoelektromotorischen Wirkungen, den Hall-Effect, den Thomson-Effect und andere ab, und will auf mehrere Erscheinungen, die sich mit den Korpuskeln erklären lassen, bei anderer Gelegenheit ausführlicher eingehen.

Siegfried Garten: Beiträge zur Physiologie des elektrischen Organs der Zitterrochen. (Abhandlungen d. math.-physik. Classe d. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1899, Bd. XXV, S. 253.)

Die in der Natur einzig dastehende Erscheinung, dafs die wenigen elektrischen Fische enorme elektrische Spannkräfte willkürlich entwickeln können, gewann noch ein erhöhtes Interesse, als einerseits das Vorkommen elektromotorischer Wirkungen, freilich bedeutend geringeren Grades, an Muskeln, Nerven, Drüsen und anderen Organen der lebenden Thiere, ja selbst an Pflanzenblättern, nachgewiesen war, andererseits die vergleichende Anatomie lehrte, dafs das elektrische Organ der meisten elektrischen Fische nichts anderes darstelle, als einen bei den verschiedenen Gattungen in verschiedener Weise umgewandelten Muskel. Anatomie und Physiologie dieser interessanten Organe wurden eingehend studirt; bezüglich des Baues ergab sich, dafs die elektrischen Organe aus Säulen, welche aus über einander geschichteten Platten bestehen, zusammengesetzt sind und dafs diese Platten von dem „elektrischen Lappen“ des Centralnervensystems reichlich mit Nerven in der Weise versehen werden, dafs jeder eine Platte versorgende Nerv nur von einer Seite in diese eintritt und sich von da in dem Endorgan vertheilt. Auf die feinere Anatomie des Organes, welche Herr Garten für den von ihm untersuchten Fisch kurz schildert, soll hier nicbt näher eingegangen werden. Auch die bereits festgestellten physiologischen Thatsachen, von denen die neuesten in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1895, X, 175 und 1900, XV, 165) referirt sind, sollen hier unter Hinweis auf die ausführliche übersichtliche Darstellung in der Originalabhandlung unerörtert bleiben, da wir uns im nachstehenden nur mit dem Beitrage beschäftigen wollen, den Herr Garten zu diesem Thema geliefert hat.

Die Frage, welche im besonderen durch des Verf. Versuche aufgeklärt werden sollte, ging dahin, ob die elektromotorischen Kräfte des elektrischen Organs in den nervösen Gebilden desselben ihren Sitz haben, oder in den den Muskeln entsprechenden Bestandtheilen, ob es sich um Nerven- oder Muskelelektricität handele, eine Frage, die von den verschiedenen Forschern, je nach ihren Versuchsergebnissen und theoretischen Anschauungen, verschieden beantwortet wurde. Herr Garten suchte durch drei verschiedene Versuchsreihen Aufklärung zu erlangen. In der ersten Reihe von Experimenten hat er die zum elektrischen Organ verlaufenden Nerven durchschnitten und das physiologische Verhalten des Organs, während die Degeneration der Nerven immer weiter peripheriewärts fortschritt, verfolgt; die anatomischen Veränderungen der Nerven und des Organs, sowie die centralwärts nach dem elektrischen Lappen sich ausbreitende Degeneration wurden bei den einzelnen Versuchsthieren in verschiedenen Zeiten nach der Durchtrennung der Nerven gleichfalls ermittelt. In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Wirkung der Curarevergiftung auf das elektrische Organ untersucht. Durch zahllose Versuche mit dem amerikanischen Pfeilgift war nämlich festgestellt, dafs dieses Gift die Endorgane der motorischen Nerven im Muskel lähmt, den Muskel selbst aber erregbar läfst. In der dritten Versuchsreihe endlich wurde die Wirkung des vielfach bereits untersuchten Muskelgiftes Veratrin auf das elektrische Organ studirt.

Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchung lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen:

Nach der Durchschneidung der Nerven wurde das Organ nahezu gleichzeitig bei Reizung vom Nerven aus (indirect) und bei Reizung vom Organ aus (direct) unerregbar. Zugleich verschwand die im normalen Organ vorhandene Ungleichheit (Irreciprocität) des Widerstandes in der Richtung des Organstromes und in der entgegengesetzten Richtung, auch der beim Erhitzen des Organes sonst auftretende, sehr kräftige Organstrom fehlte. Von den anatomischen Befunden sei erwähnt, dafs trotz der völligen Unerregbarkeit des elektrischen Organs mikroskopisch eine Veränderung weder an der Nervenendausbreitung noch an dem eigentlichen Organgewebe zu beobachten war. Erst sehr spät, 37 Tage nach der Durchschneidung, konnten an einem Torpedoorgan die ersten Anzeichen einer degenerativen Veränderung der Nervenendausbreitung beobachtet werden, während die Erregbarkeit bereits am 20. Tage ausnahmslos an den elektrischen Organen geschwunden war.

Die Curarevergiftung ergab bei grofsen Dosen eine vollständige Unerregbarkeit ebenso bei indirecter wie bei directer Reizung; zugleich war auch die Irreprocität des Widerstandes und der beim Erhitzen auftretende Organstrom verschwunden. Dadurch, dafs vor der Vergiftung die Nerven durchschnitten wurden, konnte wahrscheinlich gemacht werden, dafs niedrigere Dosen das Organ nicht vergifteten, und dafs die bei unverletzten Nerven beobachteten Erscheinungen nur von starker Ermüdung herrührten. Wurde ein normales Nerv-Organpräparat (ein Organstück mit seinen zugehörigen Nerven) vom Nerven aus bis zur Ermüdung gereizt, so erholte es sich mehrfach, aber in immer schwächerem Grade; war es dann auf Reizung vom Nerven völlig unerregbar geworden, so war auch das Organ direct völlig unerregbar.

Das Veratrin erwies sich als sehr starkes Gift für das elektrische Organ. Sehr häufig trat schon bei kleinen Dosen völlige Unerregbarkeit für indirecte wie auch für directe Reize auf. Das Organ wurde leichter unerregbar, wenn dasselbe während der Vergiftung mit dem elektrischen Lappen in Verbindung blieb. Am Nerv-Organpräparat konnte bei schwächerer Vergiftung eine äufserst rasche Ermüdbarkeit und mit Hülfe des Capillarelektrometers durch photographische Fixirung der Schlagcurven nachgewiesen werden, dafs bei der Entladung des veratrinisirten Organs nach der Nervenreizung anstelle des äufserst rasch ablaufenden Schlages eine lange anhaltende Elektricitätsentwicklung tritt, die ähnliche Curven beschreibt, wie die Zusammenziehung veratrinisirter Muskeln.

Diese Befunde bei der Veratrinvergiftung sprachen dafür, dafs der elektromotorisch wirksame Bestandtheil der Platte muskulären Ursprungs sei; sie standen aber im Gegensatz zu den Nervendurchschneidungs- und Curareversuchen, welche auf die Nervenendigungen als

Sitz der elektromotorischen Kräfte hingewiesen hatten. Um nun diesen Widerspruch aufzuklären, hat Herr Garten Versuche über die Wirkung des Veratrins auf Nerven angestellt, und führt aus den (anderweitig zu veröffentlichenden) Ergebnissen vorläufig nur an, dafs beim Riechnerven des Hechtes nach Veratrinvergiftung eine rasche Abnahme der negativen Schwankung eintrat, wenn auf den Nerven eine Reihe von Reizen einwirkte (schnelle Ermüdung). Insbesondere aber erfuhr der Ablauf der negativen Schwankung am veratrinisirten Riechnerven ganz die gleichen Veränderungen, wie der Schlagverlauf des elektrischen Organs nach Veratrinvergiftung.

„Nach diesen Erfahrungen löst sich der oben angedeutete, scheinbare Widerspruch in der einfachsten Weise. Alle am elektrischen Organ des Zitterrochen beobachteten Erscheinungen stehen jetzt mit der Annahme im Einklang, die die Nervenendausbreitung selbst oder ein functionell innig mit dieser verbundenes Gebilde, das elektromotorisch wirksame im elektrischen Organ des Zitterrochen darstellt. Insbesondere ist es die nach der Nervendurchschneidung rasch auftretende, indirecte und directe Unerregbarkeit des Organes, welche die früher viel vertretene Annahme des muskulären Ursprungs der elektromotorisch wirksamen Bestandtheile zu einer sehr unwahrscheinlichen machen."

Fritz Kuhla: Die Plasmaverbindungen bei Viscum album. Mit Berücksichtigung des Siebröhrensystems von Cucurbita Pepo. (Botanische Zeitung. 1900, Jahrgang 58, S. 29.)

„Die Frage nach dem Zusammenhang aller Zellen einer Pflanze durch Plasmaverbindungen ist von Kienitz-Gerloff aufgrund seiner Untersuchungen dahin beantwortet worden, dafs „sämmtliche lebende Elemente des ganzen Körpers der höheren Pflanze durch Plasmafäden verbunden sind" (vgl. Rdsch. 1891, VI, 291). Dieses Resultat wurde gewonnen durch die Untersuchung sehr zahlreicher Pflanzen, von denen hier das eine Gewebselement, dort ein anderes geprüft wurde; in keinem einzigen Falle aber wurden an einer Pflanze alle in ihr vorkommenden Zellformen und -Gewebe auf ihren protoplasmatischen Zusammenhang hin studirt. . . . . Es war somit ein exacter Beweis für die oben citirte Folgerung Kienitz-Gerloffs noch nicht erbracht, insbesondere wenn man berücksichtigt, dafs z. B. für das Siebröhrensystem überhaupt kein Zusammenhang mit dem umgebenden Parenchym durch Plasmaverbindungen aufgefunden worden ist."

Diese Ueberlegungen, in Verbindung mit Einwänden, die von Arthur Meyer gegen die Verwendung der conc. Schwefelsäure bei den Untersuchungen auf Plasmaverbindungen erhoben worden sind, haben Herrn Kuhla zur Vornahme neuer Beobachtungen veranlafst, wobei die sämmtlichen Gewebe ein und derselben Pflanze, nämlich der Mistel (Viscum album), auf das Vorhandensein von Plasmaverbindungen untersucht wurden. Zur Feststellung der Verhältnisse im Siebröhrensystem, die bei Viscum nicht leicht zu studiren sind, wurde noch Cucurbita Pepo herangezogen. Nach der Fixirung des lebenden Materials mit 1 Proc. Osmiumsäure wurden die Schnitte mit Jodjodkalium und dann mit 25 Proc. Schwefelsäure, die mit pulv. Jod versetzt war, sowie mit Pyocyaninlösung behandelt. Bei verholzten Zellwänden wurde das Verfahren modificirt.

Die Untersuchung führte zu folgenden Ergebnissen: Sämmtliche lebende Zellen von Viscum album sind durch Plasmaverbindungen mit einander vereinigt. Auch die Siebröhren nebst ihren Geleitzellen stehen mit dem sie umgebenden Cambiform in protoplasmatischem Zusammenhang, sowohl bei Viscum als auch bei Cucurbita Pepo. Keine Gewebeart bildet ein protoplasmatisches System für sich; die Protoplasten stehen im ganzen Pflanzenkörper nach allen Richtungen hin in Zusammenhang, ohne Rücksicht auf die Grenzen der Gewebearten. Jedoch sind relative, z. Th. auffallend scharfe Abgrenzungen zwischen einzelnen physiologischen Gewebesystemen vorhanden, so zwischen Siebröhren und Cambiform.

Die Dicke der Plasmaverbindungen ist in allen Zellen von Viscum im wesentlichen gleich, so dafs für die Innigkeit des protoplasmatischen Zusammenhanges benachbarter Zellen hauptsächlich die Anzahl der Plasmaverbindungen in der sie trennenden Wand, gewöhnlich der dünnen Schliefshaut eines Tüpfels, ein Mafs abgiebt. Die Zahl der auf die Einheit der Schliefshautfläche kommenden Plasmaverbindungen ist nun annähernd constant (ungefähr 130 auf 100 μ^2 Tüpfelschliefshaut), und so giebt wiederum die Gröfse und Vertheilung der Tüpfel im allgemeinen ein Mafs für den Umfang des protoplasmatischen Zusammenhanges. Die Wände zwischen Siebröhren und Geleitzellen haben keine Tüpfel, sind dafür aber äufserst zart und auf ihrer ganzen Fläche von Plasmaverbindungen durchsetzt; man kann sie physiologisch mit einer dicken Schliefshaut eines Tüpfels vergleichen, mufs jedoch berücksichtigen, dafs die Zahl der Perforationen bei ihnen kaum halb so grofs ist, als die Zahl der Perforationen auf einer gleich grofsen Tüpfelschliefshaut.

Für die Annahme, dafs Plasmaverbindungen nach der Anlage einer nicht perforirten Wand entstehen können, wurden in keinem Falle sichere Anhaltspunkte gefunden.

Hinsichtlich der Beziehungen zwischen Tüpfelung bezw. Perforirung der Zellen und deren Leistung hebt Verf. hervor, dafs langgestreckte Zellen die reichste Tüpfelung bezw. die meisten Plasmaverbindungen auf den senkrecht zur längsten Axe der Zellen stehenden Querwänden haben, so dafs also in der Längsrichtung dieser Zellen die Communication besonders bevorzugt ist. F. M.

Dehérain und Demoussy: Ueber die Kultur der blauen Lupinen (Lupinus angustifolius). (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 465.)

Schon in einer früheren Arbeit, die wir hier nicht besonders aufführten (Comptes rendus 130, 20) hatten die Verff. die Ergebnisse von dreijährigen Kulturversuchen mit der weifsen Lupine mitgetheilt. Diese Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, dafs die weifsen Lupinen nur eine sehr mittelmäfsige Entwickelung erlangen, wenn sie keine Wurzelknöllchen tragen, dafs letztere von sehr verschiedener Form und Gröfse sein können, und dafs dieser Verschiedenheit auch ein wechselnder Stickstoffgehalt der Pflanze entspricht, derart, dafs die mit den kleinsten Wurzelknöllchen, die etwa die Grofse einer Rosenkranzperle (grain de chapelet) haben, bis 3 Proc. Stickstoff in der Trockensubstanz enthalten können, während Pflanzen, die eine gewisse Form aufserordentlich grofser Wurzelanschwellungen tragen, nur 0,6 bis 0,8 Proc. Stickstoff enthalten. Das Gedeihen der weifsen Lupine auf einem Felde hängt von der Gegenwart der geeigneten, den atmosphärischen Stickstoff für die Pflanze verarbeitenden Bacterien im Boden ab, die sich auch der Bildung jener grofsen Knöllchen an den Wurzeln zu widersetzen scheinen; die Entstehung der grofsen Knöllchen beruht auf der Wirkung anderer Bacterien, die, obwohl auch noch nützlich, doch mehr als Parasiten wie als Symbionten auf der Pflanze leben.

In der vorliegenden Arbeit berichten die Verff. nur über Kulturversuche, die parallel mit den anderen an der blauen Lupine ausgeführt wurden. Diese Versuche haben folgendes ergeben.

Die blauen Lupinen sind unfähig, aus eigener Kraft und ohne fremde Hülfe den atmosphärischen Stickstoff auszunutzen. Sie können allerdings, auch ohne Knöllchen an ihren Wurzeln zu tragen, eine normale Entwickelung erlangen; aber in diesem Falle scheinen sie aus der Arbeit Nutzen zu ziehen, die durch die gemeinsame Thätigkeit gewisser Bacterien und Algen im Boden geleistet wird. Zuweilen tragen die Wurzeln Anschwellungen mit Bacterien,

die nicht zum Nutzen der Lupine arbeiten und mehr als Parasiten in den Knöllchen leben. Die häufigen Mifserfolge, die man bei der Kultur der Lupinen in Frankreich erfahren hat und welche die Veranlassung zur Anstelluug der Versuche der Herren Dehérain und Demoussy waren, scheinen darauf zu beruhen, dafs diejenigen Bacterien, die zu gunsten der Lupine arbeiten, in den Ackerböden selten sind; sie sind dagegen häufig vorhanden im Haideboden, und die Anschwellungen erscheinen an den Wurzeln der in solchen Boden gesäeten Lupiuen. F. M.

Literarisches.

Richard Assmann: Beiträge zur Erforschuug der Atmosphäre mittels des Luftballons. Unter Mitwirkung von A. Berson, H. Gross, V. Kremser und R. Süring. (Berlin 1900, Mayer und Müller.)

Die systematische Erforschung der physikalischeu Verhältuisse unserer Atmosphäre ist bekanntlich erst neueren Datums. Nachdem man erkannt hatte, dafs die Verhältnisse der freien Atmosphäre durch die Beobachtungen an Bergobservatorien nicht nach jeder Richtung hiu erforscht werden können, trat man dem Versuche näher, diese Lücke durch Beobachtungen im frei schwebenden Ballon auszufüllen. Allerdings hatte schou Glaisher versucht, Messungen der Lufttemperatur im Ballon auszuführen; doch waren für diesen Gelehrten die Schwierigkeiten der Beobachtung zu grofse, da er bei dem damaligen Stande der Wisseuschaft keine einwandsfreien Lufttemperaturen erhalten konnte, indem die Instrumente sich nicht genügend gegen die intensive Sonnenstrahlung schützen liefsen. Erst seit der Erfinduug des Aspirationspsychrometers durch Assmann, welches bekanntlich vermöge seiner besonderen Ventilationsvorrichtuug gestattet, auch bei starker Sonnenstrahlung zuverlässige Messungen der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit zu gewinnen, ist diese Schwierigkeit überwunden und mau kounte daran denken, die wissenschaftlichen Beobachtuugen im Luftballon wieder aufzuuehmen.

Die Gesichtspunkte, welche bei der physikalisch-experimentellen Erforschung der Atmosphäre mafsgebend sein mufsten, ergaben sich in erster Linie aus den ausgezeichneteu theoretischen Untersuchungen v. Bezolds über Thermodynamik. Viele der hier gefnndenen Thatsachen bedurften der experimentellen Bestätigung. Es braucht nur an die v. Bezoldschen Untersuchungeu über adiabatische Znstandsänderungen unserer Atmosphäre erinnert zu werden, um einzusehen, eine wie grofse Rolle die verticale Vertheilung der Temperatur unter gegebenen Witteruugsverhältnissen spielt. Die Gesetze der Temperaturänderung mit der Höhe zu erforschen bildete eine Hauptaufgabe der wissenschaftlichen Ballonfahrten. Aufserdem waren vor allen Dingen auch luftelektrische Messungen in das Programm aufgenommen.

In deu vorliegeuden Beiträgeu sind nun bereits einige Fahrten ausführlich beschrieben nnd die angestellten Beobachtungen in Beziehung zu der Wetterlage gesetzt. Die Veröffentlichung sämmtlicher Beobachtungen und der sich aus denselben ergebenden, werthvollen wissenschaftlichen Resultate steht bevor. Ein ausführliches Referat über das Gesammtwerk wird letztere sodann im Zusammeuhange erörtern.

Gustav Fritsch: Die Gestalt des Menschen. Mit Benutzung der Werke von E. Harless und C. Schmidt. Für Künstler und Anthropologen dargestellt. Mit 25 Tafeln und 287 Abbildungen im Text. VII. u. 173 S. (Stuttgart, 1900, Paul Neff.)

Trotzdem die Literatur an guten Werken über Anatomie für Künstler nicht gerade arm ist, erfreut sich keiues derselben einer gröfseren Verbreitung in den betreffenden Kreisen. Verf. führt dies darauf zurück, dafs sie theils zu unhandlich, theils mit zu viel anatomischen Details belastet, die wahren Bedürfnisse der Künstler: ihnen in leichter Form Aufklärung und Verständnifs für die künstlerisch wiederzugebenden Körperformen zu geben, nicht beachtet haben. Die umfassende Darstelluug der menschlichen Anatomie ist für die Ziele des ausübenden Künstlers eher hinderlich, was natürlich eine ernste und grüudliche Behandlung all der Punkte, die Künstlern und Anthropologen von Bedeutung sind, keineswegs ausschliefst. Von dieseu Gesichtspuukten ausgehend, unterzog Verf. die alte, im Jahre 1856 (dann in zweiter Auflage im Jahre 1876) erschieuene Anatomie von Harless einer gründlichen Bearbeitung mit besonderer Berücksichtigung des „Proportionsschlüssels“ von C. Schmidt. — Die erste Abtheilung giebt iu übersichtlicher Form die wichtigsten Daten der descriptiven Anatomie, der Knochen-, Gelenk- und Muskellehre, sowie der Hautfärbung und -falten und den Aufbau der Theile des Gesichtes. In der zweiten werden die äufseren Körperformen, das Auge, der Blick, die mimischen Gesichtsbewegungen, die äufseren Umrisse des Körpers bei Bewegungen aller Art eingehend dargestellt. Der stete Hinweis in diesem wie auch in den anderen Kapiteln auf bekannte Kunstwerke wirkt besonders anregend. — Die dritte Abtheilung behandelt die abweichenden Proportionsverhältnisse der Hauptlebensalter und die Anwendung des Proportionsschlüssels auf Werke der Kunst. In einem Anhange sind die Zahlenwerthe über die Proportionen der Gesichtstheile und die Proportionen der einzelnen Theile des menschlichen Körpers tabellarisch zusammengestellt. Die zahlreichen, wohl gelungenen, theils schematischen, theils naturgetreuen (photographischen) Abbildungen, die den Text auf Schritt und Tritt begleiten und erläutern, erhöhen den Werth des Werkes bedeutend. Es ist zu hoffen, dafs das schöne Werk die ihm gebührende Verbreitung in den Kreisen, für die es bestimmt ist, finden wird. Auch der Anatom, Mediciner und jeder Kunstfreund wird das Buch nicht ohne Interesse und Belehrung lesen können. P. R.

C. Schröter und L. Schröter: Taschenflora des Alpenwanderers. Mit 207 colorirten und 10 schwarzeu Abbilduugen von verbreiteten Alpenpflanzen. 7. Auflage. (Zürich, Albert Raustein.)

Knapp vor Beginu der grofseu Sommerferien ist dieses nützliche und hübsch ausgestattete Büchlein bei uns eingetroffen, nnd wir wollen nicht verfehlen, noch rasch die Aufmerksamkeit aller Alpenwanderer, die zugleich Pflanzenfreunde sind, darauf hinzulenken. Mit Hülfe der von Herrn Ludwig Schröter sehr naturgetreu ausgeführten, farbigeu Abbildungen kann Jeder, auch wer keine specielle Kenntnisse besitzt, ohne grofse Mühe die Namen zahlreicher blühender Alpengewächse feststellen. Die 217 Pflanzenbilder sind auf 26 Tafeln vertheilt; jeder Tafel ist ein Textblatt beigegeben, auf dem Prof. C. Schröter die Namen mit kurzer Charakteristik und Bezeichnung der geographischen Verbreitung nicht nur in deutscher, sondern auch in französischer nnd englischer Sprache angegeben hat. Wer beim Vergleich einer Pflanze mit dem Bilde noch unsicher bleibt, den werden diese Textangaben sicher auf den rechten Weg führen. Ein Register der lateinischen, deutschen, französischen nnd englischen Namen fehlt nicht. Bei seinem geringeu Umfang läfst sich das Büchlein leicht iu Reisetasche oder Rucksack unterbringen. Wenu man etwas an dem Werke anssetzen will, so ist es die Anordnung der Abbildungeu auf den vier letzten colorirten Tafeln; hier ist eine ganz bunte Gesellschaft von Pflauzen aus den verschiedensten Familien zusammengestellt, zum Theil auch aus solchen, von denen andere Arten bereits auf früheren Tafeln vereinigt dargestellt waren. Diese „Rumpelkammertafeln“ sind aber wohl erst iu der neuen Auflage, die als umgearbeitet und vermehrt bezeichnet wird, hinzugekommen. Da sie zudem viel Gutes bringen nud da bei der regellosen Anordnung wohl die Rück-

sicht auf die Raumausnutzung mitgesprochen hat, so wollen wir mit den Herausgebern darum nicht weiter hadern, sonderu uns der gebotenen Zugabe freuen. Doch möchten wir wenigstens den Wunsch aussprechen, dafs bei einer neuen Auflage, die ja nicht ausbleiben wird, im Text die Hinweise auf die Familien, zu denen die aufgeführten Pflanzen gehören, consequeuter durchgeführt werden mögeu, als es geschehen ist. Bei der Gelegenheit könnte auch die Textbemerkung zu Taf. I, Fig. 7b (Exobasidium Vacciui Wor.) eiue bessere Fassung erhalten. F. M.

Paul Wossidlo: Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten. 8. verbesserte Auflage. (Berlin 1900, Weidmannsche Buchhandlung.)

Die neue Auflage des bekannten und geschätzten Schulbuches bietet uns eine angenehme Ueberraschung durch die Beigabe von 16 Tafeln mit je vier- bis fünffarbigen Abbildungen von Pflanzen der deutscheu Flora, die in dem Buche besprochen sind. Diese Bilder machen einen sehr guten Eindruck; sie sind in Zeichnung und Farbe naturgetreu, nur dafs der Farbenton der Blätter in einigen Fällen zu sehr ins Bläuliche geht. Mit diesen Tafeln und den vortrefflichen Holzschnitten im Text, deren Zahl nicht weniger als 535 beträgt, ist der Wossidlosche Leitfaden jedenfalls dasjenige Schulbuch, das für die unmittelbare Anschauung den reichlichsten Stoff bietet, ohne diesen Vorzug durch einen zu hohen Preis illusorisch zu machen. F. M.

P. Kollmann: Der Nordwesten unserer ostafrikanischen Kolonie. Eine Schilderung des Viktoria-Seesund seiner Völker. (Berlin 1899, Alfred Schall.)

Verf., kgl. sächsischer Oberleutnant, früher iu der kaiserlichen Schutztruppe für Deutsch-Ostafrika, hat sich in vorliegendem Werke die Aufgabe gestellt, aufgrund seiner Sammlungen und Aufzeichnungen die Völkerschaften des Viktoria-Seegebietes in ihren Sitten und Gebräuchen, nach ihrer Lebensweise und ihren ethnographischen Beziehuugen zu eiuander zu schildern. Gestützt auf eineu dreijährigen Aufenthalt in der südlichen Umgebung des Sees, die er nach allen Richtungen vielfach durchzogen hat, giebt er in kurzen Worten ein Bild der Völkerschafteu und ihrer Kultur in Uganda, Karagwe, Kisiba, Ussindja, Ukerewe, Ussukuma, Ushasi und der den Massai verwandten Stämme von Ikoma bis Ngoroïue. Lobenswerth ist des Verf. rein sachliche Darstelluug, erläutert durch nicht weniger als 372 Illustrationen nach Originalaufnahmen nnd Skizzen, im Gegensatz zu vielen ähnlichen Werken, die reich an Schilderungen persönlicher Abenteuer und Reiseerlebnisse sind. Beigefügt sind aufser einer Uebersichtskarte des Seegebietes eine Reihe sprachlicher Aufzeichnungen der verschiedenen Dialecte jener Stämme. A. Klautzsch.

Vermischtes.

Polariskopische Beobachtungeu während der totalen Sonnenfinsternifs am 28. Mai hat Herr P. Joubin zu Elche (Spanien) mittels eines Fernrohrs mit terrestrischem Ocular angestellt, in desseu dem Objectiv und Ocular gemeinsamen Brennpunkt entweder ein Soleilscher Doppelquarz oder ein Bravaissches Polariskop gestellt werden konnte. Bei der kurzen Dauer der Totalität sollte nur die Art der Polarisation der tiefen Theile der Corona ermittelt werden, deren Licht allgemein für theilweise in radialer Richtung polarisirt gilt; es schien nicht unmöglich, dafs es elliptisch polarisirt sei. Zuerst wurde einige Secunden laug mit dem Biquarz in der Nähe des Aequators beobachtet und die älteren Wahrnehmungen bestätigt. Sodanu wurde schnell das Bravaissehe Polariskop eingesetzt uud die gleiche grüne Färbung der beiden Bildhälften, also Fehlen der elliptischen Polarisation am Aequator, constatirt. Das gleiche wurde beobachtet an allen Stellen des Randes vom Aequator bis etwa 15° oder 20° vom Nordpol der Sonne; von hier an wurdeu die beiden Bildhälften verschieden, vom Grün neigte die eine Hälfte zum Gelb, die andere zum Blau, eine Spur elliptischer Polarisation andeutend. Dasselbe zeigte sich einige Grade weiter. Leider hatte diese Beobachtung zuviel Zeit in Anspruch genommen, so dafs eine nochmalige Prüfung derselben Randpunkte oder gegeuüberliegender unmöglich war. — Zwischen dem ersten und zweiten Contact wurde mit einem Frausenpolariskop festgestellt, dafs in dem Mafse, als die Sonnenscheibe kleiner wurde, der Punkt stärkster Polarisation des südlichen Horizontes sich von Südost nach Süd stärker verschob, als durch die Verschiebung der Sonne erklärt werden konnte. Einige Minuten vor dem zweiten Contact sah Herr Joubin sehr scharf in der Luft den Südrand der von Nordwest über das Gebirge kommenden Schattensäule. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1597.)

In manchen Fällen ist es sehr wesentlich, die Vertheilung verschiedener elektrischer Ladungen an der Oberfläche von festeu Körpern schnell und sicher nachzuweisen, und für diesen Zweck hat sich die Darstellung der elektrischen Staubfiguren sehr brauchbar erwiesen. Man bestreut die Oberfläche mit einem Gemisch zweier farbiger und verschieden elektrischer Pulver, aus welchem das positive Pulver von der negativ geladeuen Fläche, das negative von der positiven festgehalten wird, und erhält so direct eine farbige Abbildung der Vertheilung der Ladungen. Gewöhnlich verwendet man für diesen Zweck das Villarsysche Gemisch: Mennige und Schwefel, oder Englischroth und Schwefel. Herr K. Bürker schlägt nun für diesen Zweck ein Gemisch von drei Pulvern vor, nämlich 1 Volumtheil Karmin, 3 Vol. Lycopodium und 5 Vol. Schwefelblumen, und zwar mufs man erst Karmin mit Schwefel gut verreiben und danu Lycopodium zusetzen. Abgesehen davon, dafs in dem bisher meist angewandten Villarsyschen Gemisch die Mennige ein heftiges Gift ist, das durch Einathmen beim Experimentiren leicht schädlich werden kann, sein Ersatz durch das ungiftige Karmin also sehr werthvoll ist, hat Herr Bürker durch eine Reihe vergleichender Versuche noch folgende Vorzüge des Dreipulvergemisches erkaunt: Die Farbendifferenzen der positiven und uegativen Figuren sind viel ausgeprägter; die Zeichnung tritt schärfer hervor, weil das Pulver von allen Stellen, an denen es nicht elektrisch festgehalten wird, sich leichter durch Klopfen oder Wegblasen entfernen läfst; die Empfindlichkeit des Dreipulvergemisches ist den gebräuchlichen Zweipulvergemischen eutschieden überlegen. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. I, S. 474.)

Da infolge der Zusammenstellung der verläfslichsten historischen Aufzeichnungen nicht mehr bezweifelt werden kann, dafs die Thermalquellen von Teplitz, welche durch Jahrhunderte ungestört geflossen waren, am 1. November 1755 zur Stunde des grofsen Lissaboner Erdbebens auffallende Veränderungen gezeigt (Trübung, Versiegen für einige Minuten, Rothfärbung durch Ocker und stärkeres Fliefsen), erörtert Herr Franz E. Suess die Frage, wie man sich die Wirkung dieses fernen Erdbebens auf die Thermalquellen erkläreu solle, der Erfahrung gegenüber, dafs locale Erderschütterungen auf das Ausfliefsen des Thermalwassers ohne Wirkung bleiben. Er kommt zu dem Schlufs, dafs das Ausströmen des warmen Wassers durch Gasentwickelungen in der Tiefe dauernd veranlafst werde, und dafs diese Gasentwickelungen aus gesättigten Lösungen, nach einem bekannten Experiment von Geruez, durch Erschütterungen sehr bedeutend befördert werden. Da nun starke, ferne Erbeben ihre, wenn auch kleinen Erschütterungen viel weiter und schneller in die Tiefe fortpflanzen (ohne

dafs an der Oberfläche eine Bodenbewegung wahrnehmbar zu sein braucht) als die schwachen, oberflächlichen Erschütterungen, wirken erstere auf die Gasentwickelung und Eruption der heifsen Quellen der Tiefe, während letztere ohne Einflufs sind. (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1900, S. 55.)

Das Ueberpflanzen der Ovarien von einem Thiere auf ein anderes derselben Art war in der letzten Zeit mehrmals versucht worden, aber ohne Erfolg. Herr Carlo Foà vermuthete, dafs das Mifslingen daher rühre, dafs stets erwachsene Thiere zum Experiment verwendet wurden. Er wiederholte daher die Versuche mit Ovarien von Embryonen oder sehr jungen, unreifen Kaninchen und verpflanzte die Organe entweder auf junge 1 bis 2 Monate alte Kaninchen, oder auf erwachsene, geschlechtsreife, oder endlich auf alte, die bereits die Involutionsperiode erreicht hatten; in allen Fällen wurden den Versuchsthieren die eigenen Ovarien entfernt und durch die embryonalen ersetzt. Das Ergebnifs dieser Versuche und von Controlversuchen war folgendes: Das erwachsene Ovarium, das von einem Individuum auf ein anderes derselben Art verpflanzt wird, degenerirt schnell; das embryonale Ovarium hingegen vermag sich in der neuen Umgebung weiter zu entwickeln. Das embryonale Ovarium, das auf ein reifes Weibchen verpflanzt worden, entwickelt sich und erreicht die Geschlechtsreife schneller als ein solches, das einem jungen, unentwickelten Weibchen eingepflanzt war. Das embryonale Ovarium, das einem Individuum in der Involutionsperiode eingepflanzt worden, wird schnell resorbirt und verschwindet. (Rendiconti R. Accad. dei Lincei. 1900, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 230.)

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft zu Frankfurt a. M. hat folgende geologische Aufgabe für den v. Reinach-Preis gestellt:

Ein Preis von 500 Mk. soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Theil der Geologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzey, Kreuznach, Koblenz, Ems, Giessen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landestheile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. October 1901 versiegelt, mit Motto und versehlossener Angabe des Autors an die Direction der Gesellsehaft einzureichen.

Die Gesellsehaft für Erdkunde in Berlin verlieh: ihre goldene Karl Ritter-Medaille dem Staatsrath v. Semenoff (Petersburg), die silberne dem Dr. Hans Steffen (Santjago de Chile); die goldene Gustav Nachtigal-Medaille dem Bergassessor W. Bornhardt (Clausthal); die silberne dem Dr. Hans Meyer (Leipzig); die zum ersten male verliehene Georg Nenmayer-Medaille erhielt Prof. Dr. Boergen (Wilhelmshaven). — Die Gesellschaft hat ferner ernannt: zu Ehrenmitgliedern die Herren Prof. Alexander Agassiz (Harvard College), General A. W. Greely (Washington), Morris K. Jesup (New York), Prof. James Geikie (Edinburg), Prof. Vidal de la Blache (Paris). Zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Alexander Buchan (Edinburg), John Young Buchanan (Edinburg), Otto Irminger (Kopenhagen), Prof. Joseph Luksch (Fiume), Prof. O. Pettersson (Stockholm), Prof. Gerhard de Geer (Stockholm), Oberstleutnant Jules de Schokalsky (Petersburg), Prof. F. Toulet (Nancy), Prof. Ch. Vélain (Paris), Dr. Franeiseo Moreno (La Plata).

Die Universität Krakau hat bei ihrer 500jährigen Jubelfeier den Prof. Dr. Klein (Göttingen) zum Ehrendoctor ernannt.

Die Society of Arts hat ihre Albert-Medaille für das gegenwärtige Jahr Herrn Henry Wilde, F. R. S., verliehen.

Ernannt: Prof. Edmund Perrier zum Director des Naturhistorischen Museums in Paris anstelle des verstorbenen Milne-Edwards; Prof. Dr. Bülow ist der an der Universität Tübingen neu errichtete Lehrstuhl für technische Chemie übertragen; — Ingenieur Thomann zum Professor der Maschinenbaukunde an der technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. Meissner, Assistent der zoologischen Sammlung am Museum für Naturkunde in Berlin, zum Custos.

Habilitirt: Dr. Adolf Oswald für medicinische Chemie an der Universität Zürich; — Privatdocent Dr. Kolkwitz an der Universität Berlin für Botanik an der landwirthschaftlichen Hochschule daselbst; — Dr. Jensen für Physiologie an der Universität Breslau; — Professor der Physik an der Universität Genf, Charles Soret, tritt vom Lehramt zurück.

Gestorben: Am 22. Mai der Professor der Botanik an der Universität Sofia (Bulgarien), Dr. S. Gheorghieff.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden folgende im August 1900 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
15. Aug.	R Ophiuchi . .	8.	17h 2,0m	$-15^0\,54'$	303 Tage
16. „	R Vulpeculae .	8.	20 59,9	$+23\ 25$	137 „
26. „	R Aquilae . .	7.	19 1,6	$+\ 8\ \ 5$	343 „
26. „	U Cygni . . .	8.	20 16,5	$+47\ 35$	463 „
29. „	R Bootis . . .	7.	14 32,8	$+27\ 10$	223 „

Der Stern U Cygni zeichnet sich durch seine tiefrothe Farbe aus und besitzt ein Spectrum des IV. Typus. Aehnlich roth ist auch R Aquilae mit schönem Spectrum vom III. Typus, in dem die Absorptionsbänder sämmtlich breit und sehr dunkel sind. Etwas heller sind die anderen drei, ebenfalls zum III. Typus gehörenden Sterne gefärbt.

Prof. Keeler hat in letzter Zeit wiederholt mit dem Crossley-Reflector der Licksternwarte Planetoiden mit Erfolg aufgesucht, die wegen Lichtschwäche oder wegen sternreicher Umgebung direct am Fernrohr schwer zu finden gewesen wären. Die Belichtung der Platten bestand jeweils in zwei Theilen, einem von 30 und einem von etwa 2 Minuten Dauer; zwischen beiden wurde die Platte ein wenig verschoben. Die Sterne sind dann alle doppelt, während ein Planet als Strich und Punkt herauskommt; der so fixirte Punkt dient zur Ausmessung des Planetenortes. Auf diese Art gelang z. B. am 27. December 1899 die Wiederauffindung des Planeten 439 Ohio, der 1898 von Coddington auf der Lieksteruwarte entdeckt worden war. Die Lichtstärke des genannten Teleskopes erleichtert solche Aufnahmen ganz erheblich, zumal der Mafsstab der Bilder verhältnifsmäfsig grofs ist. A. Berberich.

Nach einer Berichtigung in den Compt. rend. vom 11. Juni hat Herr Hamy (Rdsch., S. 334, Sp. 2) die Sonnenfinsternifs in Elche, und nicht in Hallin beobachtet.

Berichtigung.

Der von mir in der Besprechung des „Führer durch Bornholm", S. 320, gerügte Farbenaufdruck der Karte erstreckt sich nach Mittheilung des Verlages nur auf wenige Exemplare, deren Karten, nachdem der Fehler bemerkt worden, versehentlich nicht eingezogen wurden. Das Werkchen erscheint also nunmehr völlig tadellos und allen Interessenten empfehlenswerth.

Dr. A. Klautzsch.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 14. Juli 1900. Nr. 28.

Augusto Righi: Ueber das Zeemansche Phänomen in dem allgemeinen Falle eines zur Richtnng der Magnetkraft beliebig geneigten Lichtstrahls. (Memorie della R. Accademia delle Scienze de l'Istituto di Bologna. 1900, Ser. 5, Tomo VIII, p. 263.)

Das Zeemansche Phänomen besteht, wie bekannt, darin, dafs, wenn eiu leuchtendes Gas in einem Magnetfeld sich befindet, jede Linie seines Emissious-Spectrums ersetzt wird durch zwei neue Linien, wenn man mit eiuem Spectroskop das in der Richtnng der magnetischen Kraftlinien ausgesandte Licht betrachtet, oder durch drei neue Linien, wenn man in derselben Weise das senkrecht zum Magnetfelde ausgesandte Licht untersucht. Im ersten Falle entsprechen die beiden Linien Wellenläugen, von denen die eine gröfser, die andere kleiner ist als die Wellenlänge der ursprünglichen Linie, und sie rühren her von in entgegengesetzten Richtungen circular polarisirten Schwingnngen; während im zweiten Falle die mittelste Linie die Stelle der ursprünglichen Linie einimmt und von geradlinig polarisirten Schwingungen herrührt, parallel zu den Kraftlinien, während die beiden seitlichen Liuien von zu den Kraftlinien senkrechteu Schwingungen herrühreu und im Spectrum dieselben Stellen eiunehmen, wie die beiden Linien im ersteu Falle.

In Wirklichkeit ist die Erscheinung oft complicirter, indem irgend eiue der neuen Linieu wieder in zwei oder drei andere getheilt ist, welche jedoch denselben Polarisationszustand aufweisen, wie die einzelnen Linien, deren Stellen sie einnehmen; iu der vorliegenden Abhandlung wird aber vor allem das oben beschriebene typische und normale Verhalten betrachtet.

Offenbar mufs das Zeemansche Phänomeu sich auch an dem Lichte zeigen, das in jeder anderen Richtung anfser den beiden oben betrachteten ausgesandt wird; man kann daher sagen, dafs dieses Phänomen bisher nur in zwei besonderen Fällen studirt ist, demjenigen des parallel zu den Kraftlinien ausgesandten Lichtes und dem des quer ausgesandten Lichtes. Die Anfgabe der vorliegenden Abhaudlung war also das Studium der Erscheinung in ihrer Allgemeinheit.

Wie bekannt, kann man das Zeemansche Phänomen in dem besonderen Falle der Emission längs der Kraftlinien erklären, wenn man annimmt, dafs die beiden entgegengesetzten, circularen Schwingungen, denen die Transversalschwingung eines Theilchens der Lichtquelle gleichwerthig ist, in ihrer Schwingungsperiode entgegengesetzte Aenderungeu erleiden, oder genauer, dafs die Schwingungszahl der circnlaren Schwingung, welche in der Richtung des das Feld erzeugenden Stromes stattfindet, sich von N pro Secunde in $N + n$ verwandelt nnd die der anderen circnlaren Schwingung vou N in $N-n$, so dafs man mit Cornu sagen kann, dafs, während das Faradaysche Phänomen von Aenderungen herrührt, welche im Magnetfelde in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der circularen Strahlen erzeugt werden, das Zeemanscbe von Aenderungen ihrer Schwingungsperiode herrührt.

Nicht ebenso leicht ist es, eine ähnliche kinematische Deutnng des Phänomeus zu geben für den Fall, dafs das Licht senkrecht zu den Kraftlinien ausgesandt wird. Man köunte z. B. voraussetzen, dafs die Schwingung des Theilchens zerlegt ist in zwei geradlinige Componenten, von denen die eine parallel zu den Kraftlinien, die andere senkrecht erfolgt, und annehmen, dafs, während die erste vom Felde nicht verändert wird, die andere sich in zwei gleiche Theile spalte, von denen der eine eine Zunahme, der andere eiue Abnahme der Schwingungsperiode erfahre. Aber dabei wäre nicht zu verstehen, wie und warum diese beiden Hälften der senkrechten Componente sich entgegengesetzt verhalten; und ferner würde man so dazu kommen, den seitlichen Linien eine Intensität beizulegen, gleich einem Viertel der mittlereu Linien, was mit den Thatsachen nicht überstimmt.

Daher ist es begreiflich, warum noch keino kinematische Deutung des Zeemanschen Phänomen gegeben ist für den allgemeinen Fall des in einer Richtung ausgesandten Lichtes, die weder parallel noch senkrecht zu den Kraftlinieu ist. Anch sind keine Experimente für diesen allgemeinen Fall ausgeführt, da die Beobachtungen von Egoroff und Georgiewsky über das schräg znm Magnetfelde ausgesandte Licht sich anf die Feststellung der partiellen elliptischen Polarisation dieses Lichtes beschränkt haben. Vielleicht haben die experimentellen Schwierigkeiten verhindert, dafs man das Zeemansche Phänomen für diesen Fall stndirte, da hierzu ein Elektromagnet von besonderer Gestalt erforderlich ist, damit die Spulen das Licht nicht aufhalten, welches

sich in zu den Kraftlinien schrägen Richtungen fortpflanzt.

Auch von den theoretischen oder experimentellen Untersuchungen, welche über das umgekehrte Zeemansche Phänomen angestellt worden, d. h. über die Absorption eines im Magnetfelde befindlichen Gases, lassen sich, wie es scheint, keine sicheren Anzeichen ableiten über die Art, in welcher sich die Emissions-Linien des Gases verändern, wenn man das schief zu den Kraftlinien ausgesandte Licht analysirt.

In einer mathematischen Theorie hat Voigt nicht allein die Existenz des Faradayschen Phänomens [Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch Magnete], welches das Zeemansche Phänomen in der zu den Kraftlinien parallelen Richtung begleitet, erklärt, sondern auch die einer Doppelbrechung, welche bei diesem Phänomen in der zum Felde senkrechten Richtung auftritt. Mit anderen Worten, diese Theorie sieht voraus, dafs in der Richtung der Kraftlinien die entgegengesetzt circularen Strahlen aufser dem, dafs sie Aenderungen der Periode erfahren, entgegengesetzte Aenderungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit erleiden und dafs in der transversalen Richtung die zu den Kraftlinien parallelen Schwingungen eine andere Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben als die senkrechten Schwingungen. Die zur Verificirung dieser Theorie angestellten Versuche, besonders die von Becquerel und von Voigt und Wiechert, gaben Resultate, welche mit diesen Voraussagen übereinstimmten. Ueberdies mufs festgehalten werden, dafs bei dem sich längs der Kraftlinien fortpflanzenden Lichte die circularen Schwingungen, welche im Sinne des magnetisirenden Stromes erfolgen, eine Dispersionscurve haben (deren Abscisse die Wellenlängen und deren Ordinaten die entsprechenden Brechungsindices sind) gleich derjenigen, welche für jede Art der Schwingung gilt, wenn das Magnetfeld nicht existirt, aber verschoben nach dem Ursprung der Coordinaten und die circularen Schwingungen der entgegengesetzten Richtung haben dieselbe Dispersionscurve, aber um ebensoviel verschoben in der Richtung, in welcher die Abscissen zunehmen. — Aber trotz dieser und einiger weiterer von Herrn Righi aufgezählten Leistungen der Voigtschen Theorie gestattet sie nicht vorauszusehen, in welcher Weise die Dispersionscurven der zum Felde senkrechten oder parallelen Schwingungen im Falle der transversalen Fortpflanzung sich allmälig in diejenigen der beiden circularen Schwingungen im Falle der Fortpflanzung längs der Kraftlinien umwandeln.

Beim Studium dieser Verhältnisse kam nun Herr Righi zu der Ueberzeugung, dafs der Grund für die Schwierigkeiten des Verständnisses darin liege, dafs man bisher nur die Schwingung der leuchtenden Theilchen in der zur Fortpflanzung senkrechten Ebene inbetracht gezogen hat und nicht die wirkliche Schwingung im Raume, das heifst, man hat nur die Componenten der zur Fortpflanzungsrichtung senkrechten Schwingungen berücksichtigt und nicht die Componente in der Richtung der Fortpflanzung. Diese longitudinale Componente konnte man nicht berücksichtigen bei dem Lichte, das in der Richtung der Kraftlinien ausgesandt wird, weil diese Componente vom Magnetfelde nicht modificirt wird; aber in den anderen Fällen ist dies nicht mehr zulässig. Herr Righi hat daher die Consequenzen geprüft, zu denen man gelangt, wenn man die Wirkung des Magnetfeldes auf die Schwingungen eines jeden Theilchens des leuchtenden Gases im Raume betrachtet und ist zu Resultaten gelangt, welche dann durch directe Versuche bestätigt worden sind.

Das Hauptergebnifs kann dahin zusammengefasst werden, dafs durch die Wirkung des Magnetfeldes eine Linie des Emissionsspectrums sich in drei neue Linien verwandelt: eine mittlere, die von geradlinigen Schwingungen gleicher Periode wie die der ursprünglichen Linie herrührt und die in einer Ebene liegt parallel zur Richtung des Feldes und zur Fortpflanzungsrichtung, und zwei seitliche, die von zwei gleichen, elliptischen Schwingungen herrühren, die eine rechts-, die andere linksgedreht, deren kleine Axen in der oben genannten Ebene liegen und deren Axenverhältnifs gleich ist dem Cosinus des Winkels zwischen der Fortpflanzungsrichtung und der Richtung der Kraftlinien. Man braucht nur anzunehmen, dafs dieser Winkel gleich 0^0 oder 90^0 sei, um die Sätze zu finden für das längs der Kraftlinien oder senkrecht zu ihnen emittirte Licht.

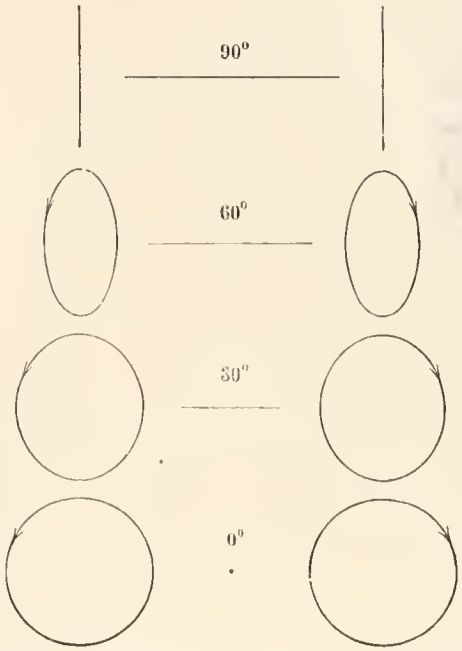
Um zu dieser allgemeinen Auffassung des Zeemanschen Phänomens zu gelangen, brauchte man nur anzunehmen, was angenommen wird, um die Erscheinung des besonderen Falles der Emission nach den Kraftlinien zu erklären, nämlich dafs die Schwingungsperiode einer circularen Schwingung senkrecht zu den Kraftlinien eine Zunahme oder Abnahme erleidet, je nachdem die Bewegung des schwingenden Theilchens in demselben oder im entgegengesetzten Sinne des das Feld erzeugenden Stromes erfolgt. Dies aber ist ein Ergebnifs der Theorie von Lorentz, welche Zeeman bei seinen Experimentaluntersuchungen geleitet hat. Wenn man daher diese Theorie annimmt, oder irgend eine andere, die zu demselben Schlusse führt, dann bleibt die vom Verf. entwickelte Anschauung nicht eine einfache kinematische Deutung, sondern wird eine theoretische Erklärung des Zeemanschen Phänomens.

Herr Righi entwickelt sodann die Theorie des Zeemanschen Phänomens für den allgemeineren Fall unter der Annahme, dafs eine circulare Schwingung in der Richtung des magnetisirenden Stromes, die in einer zur Magnetkraft senkrechten Ebene vor sich geht, eine Verkürzung der Dauer ihrer Periode erleidet, oder dafs die ursprüngliche Schwingungszahl N pro Secunde $N + n$ wird, und dafs in ähnlicher Weise bei einer circularen Schwingung in entgegengesetzter Richtung die Schwingungszahl N sich in $N - n$ verwandelt, während eine geradlinige Schwingung parallel zur Richtung der Magnetkraft keine weitere Veränderung erleidet. Aus den ersten

Betrachtungen findet er: „Während bei Abwesenheit des Magnesfeldes natürliches Licht von N Schwingungen in der Secunde sich in einer beliebigen Richtung fortpflanzt, pflanzen sich, wenn ein Feld existirt, in einer Richtung, welche einen beliebigen Winkel ε mit der Richtung des Feldes bildet, drei polarisirte Strahlen fort, und zwar ein Strahl mit geradlinigen Schwingungen, die in der medianen Ebene liegen, deren Schwingungszahl in der Secunde die ursprüngliche N ist, und deren Intensität gleich ist der ursprünglichen Intensität, multiplicirt mit $^1/_2 \sin^2 \varepsilon$; und die beiden Strahlen mit elliptischen Schwingungen, jede von der Intensität gleich der ursprünglichen Intensität multiplicirt mit $^1/_4(1 + \cos^2 \varepsilon)$, eine von ihnen rechtsdrehend mit $N + n$ Schwingungen in der Secunde, die zweite linksdrehend mit $N - n$ Schwingungen. Diese elliptischen Schwingungen sind gleich, die kleinere Axe beider liegt in der medianen Ebene, und das Verhältnifs der Axen ist gleich $\alpha \cos \varepsilon$."

Für $\varepsilon = 0^0$ ergiebt sich das Verhalten, wie es für die Emission in der Richtung der Kraftlinien bekannt ist, und für $\varepsilon = 90^0$ ergeben sich die Verhältnisse des Hauptfalles der Emission senkrecht zu den Kraftlinien. Für die Aenderung der Strahlen beim Uebergang von dem einen Grenzfall zu dem anderen ergiebt sich, dafs bei $\varepsilon = 90^0$ die mittlere Linie die halbe Intensität der ursprünglichen Linie besitzt und ihre Schwingungen parallel zu den Kraftlinien erfolgen, während die Seitenlinien von der Intensität $^1/_4$ sind und von geradlinigen Schwingungen senkrecht zur Richtung des Feldes herrühren. Wird ε kleiner als 90^0, so bleiben die Schwingungen der mittleren Linie geradlinig und parallel zu den Kraftlinien, während ihre Intensität allmälig abnimmt. Inzwischen erlangt das Licht in den seitlichen Linien elliptische Polarisation, deren gröfsere Axe senkrecht zur Meridianebene liegt, und eine Intensität, welche mit abnehmendem ε wächst. Ferner ist der Sinn der Drehung der elliptischen Schwingung in demjenigen der Strahlen, welcher inbezug auf die mittlere Linie nach dem Violet verschoben ist, übereinstimmend mit dem Sinne des magnetisirenden Stromes. Bei $\varepsilon = 54^0\ 44'$ etwa ist die Intensität aller drei Linien ungefähr gleich und wenn ε weiter abnimmt, wird die Mittellinie schwächer als die seitlichen, um bei $\varepsilon = 0^0$ ganz zu verschwinden, während die Schwingungen der Seitenlinien aus elliptischen allmälig sich in kreisförmige umgewandelt haben. Aus der figürlichen Darstellung der Schwingungen der drei Linien für eine Reihe von abnehmenden Winkeln ε geben wir nebenstehend die für 90^0, 60^0, 30^0 und 0^0.

Zur Prüfung dieser Theorie hat Herr Righi Versuche mit neuen Elektromagneten ausgeführt, deren Polstücke in einer Länge von etwa 6 cm cylindrisch waren und in Kegeln endeten, deren Winkel etwa 60^0 hatte und deren Endfläche 1 cm im Durchmesser mafs. Ihr Abstand betrug $11^1/_2$ mm, so dafs es möglich war, die Strahlen zu untersuchen, welche in Richtungen ausgesandt wurden, welche mit der Richtung der Kraftlinien bezw. der Kegelaxe Winkel zwischen 42^0 und 90^0 bildeten. In der Axe waren die Polstücke durchbohrt, so dafs auch die in der Richtung der Kraftlinien ausgesandten Strahlen untersucht werden konnten. Das Magnetfeld wurde etwa



12000 C. G. S. stark gemacht und als Lichtquelle elektrische Funken solcher Metalle (Cadmium, Zink, Magnesium) gewählt, welche das typische und normale Zeemansche Phänomen geben. Die Analyse des Lichtes geschah mit einem Rowlandschen Concavgitter und die Bestimmung der Polarisation durch Nicols.

Zunächst wurde das bekannte Phänomen bei $\varepsilon = 90^0$ beobachtet und sodann der Winkel, den der Lichtstrahl mit den Kraftlinien macht, allmälig verringert. Hierbei wurde festgestellt, dafs die drei Linien ihre Stellung merklich behielten, aber während die mittlere an Intensität abnahm, wurden die beiden seitlichen immer heller; bei einem gewissen Werthe von ε zeigten alle drei Linien gleiche Intensität; bei kleineren ε wurde die Mittellinie schwächer wie die seitlichen und bei $\varepsilon = 0^0$ war erstere verschwunden, die letzteren am hellsten. Dies stimmte vollkommen mit der Theorie. Freilich war bei $\varepsilon = 55^0$ die Mittellinie bereits etwas schwächer als die seitlichen Linien; doch ist diese Abweichung von der Theorie nur eine scheinbare, bedingt durch die verschiedene Polarisation der Linien.

Sodann wurde die Polarisation der Linien mittels Nicolscher Prismen untersucht und auch in dieser Beziehung die Vorhersagen der Theorie voll bestätigt. Bei $\varepsilon = 90^0$ war die Mittellinie horizontal polarisirt, die seitlichen vertical. Wurde sodann ε immer kleiner gemacht, so blieb die Schwingungsrichtung der Mittellinie bis zu ihrem Verschwinden dieselbe horizontale, während die Schwingungen der

Seitenlinien, die geradlinig und vertical gewesen waren, elliptisch wurden und schliefslich sich in circulare umgewandelt haben. Auch nnmerisch ist die Theorie experimentell bestätigt worden, sowohl bezüglich der Intensität der Strahlen, wie bezüglich des Verhältnisses der Axen der elliptischen Schwingungen der Seitenlinieu bei von 90° bis 42° abnehmenden ε.

Diese Versuche waren an den Linien $\lambda = 4678$ des Cadmiums, $\lambda = 4680$ des Zinks und $\lambda = 5167$ des Magnesiums angestellt, weil diese das Zeemansche Phänomen besonders typisch geben. Herr Righi hat dann Versnche gemacht mit den Linien $\lambda = 4800$ des Cadmiums und $\lambda = 4722$ des Zinks, welche im Magnetfelde sich in vier Linien verwandeln, indem die Centrallinie des typischen Phänomens sich spaltet. Auch bei diesen Linien sind die Vorhersagen der Theorie bezüglich ihrer Polarisation vollkommen bestätigt worden.

Aus der für das emittirte Licht entwickelten nnd durch das Experimeut bestätigten Theorie hat Herr Righi sodann die Absorptionserscheinungeu abgeleitet, welche auftreten, wenn durch ein im Magnetfelde befindliches Gas ein Bündel weifsen Lichtes hindnrchgeht. Die sich ergebenden Vorhersagen sind wiedernm dnrch das Experiment geprüft worden, welches mit denselben Apparateu ausgeführt wnrde. Im Magnetfelde befand sich jetzt statt des strahlenden Funkens eine absorbirende Flamme (eine lange, ruhige Gasflamme, in welcher ein kleiner Platinlöffel das absorbirende Salz enthielt), und ein Bündel concentrirten, weifsen Lichtes vou einem elektrischen Bogen strahlte durch die Flamme hindurch. Das Spectrum zeigte ohne Magnetfeld im continuirlichen Theile die dunkeln Linien des Metalls (meist wurde Chlornatrium verwendet), mit dem Magnetfeld das Zeemansche Phänomen, und zwar in etwas complicirterer Gestalt, weil die Linie D_1 im Magnetfelde infolge der Spaltnng der Mittellinie sich iu vier Linien theilt und bei der Linie D_2 sogar sechs Linieu erscheinen, indem jede cinzelne Linie des typischen Triplets in zwei gespalten wird.

Die Versuche über das Verhalten der Absorptionslinien bei verschiedenen Winkeln ε ergabeu nun, dafs die Linie D_1 sich in vier theilte, welches auch der Werth von ε war, aufser bei $\varepsilon = 0$, denn hier verschwanden die beiden Mittellinieu. Diese hatten allmälig abgenommen bei kleiner werdendem ε, während die beiden Seitenlinien immer schwärzer wurden. Von den sechs Linien, die D_2 gab, verhielten sich anscheinend die beideu mittelsten, wie die zwei Mittelliuien von D_1 und die vier seitlichen wie die zwei seitlichen Linien von D_1; das heifst, die mittleren Linien und die seitlichen verhielten sich genau so, wie es die Theorie für das normale Triplet voranssagt.

Wurde das Licht der elektrischen Lampe mit einem Nicol so polarisirt, dafs nur senkrechte Schwingungen in die Flamme traten, so verschwanden die Mittellinien, welches auch der Werth des Winkels ε war. Hierdurch wnrde bestätigt, dafs die Mittellinie stets von der Absorption der geradlinigen parallelen Schwingungen herrührt. Wurde das Licht vorher elliptisch polarisirt, so wurde die eine oder die andere Seitenlinie bei der Linie D_1 oder das eine oder andero Seitenpaar bei D_2 unterdrückt, je nach der Richtung der in die Flamme gelangeuden elliptischen Schwiugungen. Auch hier entsprach der Versnch genau den Vorhersagen der Theorie. Ebenso bei den complicirtereu Erscheinungen, die bei $\varepsilon = 0°$ und $\varepsilon = 90°$ beobachtet werden nnter Verwendung breiter, verschwommener Absorptionslinieu.

In einer am Schlnfs bei der Correctur angehängten Note erwähnt Herr Righi, dafs Voigt in einer im Februarheft der Annaleu der Physik veröffentlichten Abhandlung sich mit dem allgemeinen Fall der schrägen Strahlen beschäftigt hat, aber die Frage nur theoretisch dnrch viel complicirtere Formeln behandelt und durch Experimente nicht belegt hat.

J. U. Nef: Ueber die Alkylirung der Ketone. (Liebigs Annalen der Chemie. 1900, Bd. 310, S. 316.)

An Sauerstoff gebundene Wasserstoffatome, d. h. H-Atome, welche Hydroxylgruppen angehören, sind bekanntlich beim Behandeln mit Alkylhaloiden (z. B. CH_3J) in alkalischer Lösung leicht durch die Alkyle (z. B. CH_3–) ersetzbar, während direct an Kohlenstoff gebnndene Wasserstoffatome bei dieser Reaction im allgemeineu nicht durch Alkyl substituirt werden können. Es sind jedoch einige Fälle bekannt, wo der Ersatz von an Kohlenstoff gebundenen Wasserstoffatomen durch Alkyle infolge Anwendnng besonderer coudensirender Agentieu möglich ist. So gelingt dies bei der Synthese von Friedel und Craft, bei welcher beim Behandeln von aromatischen Kohlenwasserstoffen (z. B. Beuzol) mit Alnminiumchlorid und Alkylchloriden Alkylsubstitutionsproducte der Kohlenwasserstoffe entstehen. Auch ohne Anwendnng condensirender Agentien war es schon früher unter bestimmten Umständen möglich, an Kohlenstoff gebundene Wasserstoffatome durch Alkyle zu ersetzen, so z. B. in der Methylen-(CH_2-)gruppe des Acetessigäthers ($CH_3.CO.CH_2.COOC_2H_5$) und später in der Methylengruppe des Malonsäureesters ($COOC_2H_5.CH_2.COOC_2H_5$). Allein in all diesen Fällen sah man sich veranlafst, anzuuehmeu, dafs die Wasserstoffatome der Methylengruppe durch die benachbarteu, elektronegativen Carbonyl-(CO-)gruppen gelockert wurden und erst dadurch ihre Reactionsfähigkeit erhielten. Vor einiger Zeit konnte nun Henrich auch die Wasserstoffatome der Methylengruppe des Glutaconsäureesters ($COOC_2H_5.CH_2.CH:CH.COOC_2H_5$) durch Metall bezw. Alkyl ersetzen und erklärte dies auch dnrch die auflockernde Wirknng der benachbarten, elektronegativen Gruppen, indem er nicht nur die Carbonylgruppe, sondern auch die eine doppelte Bindung enthaltende CH:CH-Gruppe als elektronegativ bezeichnete.

Herr Nef beschreibt nun in vorliegender Arbeit ein Verfahren, durch welches es möglich ist, in Ke-

tonen (R.CO.R) die Wasserstoffatome der Methyl-(CH_3-)gruppe durch Alkyle zu ersetzen. Er untersuchte das Aceton ($CH_3 . CO . CH_3$), sowie das Acetophenon ($C_6H_5 . CO . CH_3$), zwei Ketone, in denen der Methylrest zwar einerseits an die elektronegative Carbonylgruppe gebunden ist, sich aber nicht zwischen zwei elektronegativen Resten befindet. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen sollten also in diesen Ketonen die H-Atome der Methylgruppe nicht durch Alkyle substituirbar sein; Verf. konnte jedoch beim Erhitzen von Aceton mit Jodmethyl (CH_3J) und gepulvertem Aetzkali auf 100° bis 140° C bei Abwesenheit von Alkohol nicht nur ein Wasserstoffatom des Acetons durch Methyl ersetzen, es war ihm vielmehr auch möglich, der Reihe nach fünf von den sechs Wasserstoffatomen des Acetons gegen Methyl auszutauschen. Er erhielt hierbei neben einem mono-, zwei isomeren di-, einem tri- und einem tetramethylirten Aceton das Pentamethylaceton [$(CH_3)_3 . C—CO—CH(CH_3)_2$] als Endproduct. Auch im Acetophenon konnten bei analoger Behandlung nach einander alle drei Wasserstoffatome des Methylrestes durch Methylgruppen substituirt werden, wobei sich ein Trimethylacetophenon [$C_6H_5 . CO . C(CH_3)_3$] bildete.

Die Erklärung dieser interessanten Versuchsergebnisse führt Herr Nef auf Beobachtungen zurück, über die er bereits in früheren Arbeiten berichtet hat. Er nimmt nämlich an, dafs die Entstehung von Substitutionsproducten stets auf vorübergehende Dissociation der Alkylhaloide zurückzuführen ist. So soll Methyljodid (CH_3J) zunächst in Methylen ($\diagup CH_2 \diagdown$) und Jodwasserstoffsäure (HJ) zerfallen, und das Methylen, welches freie Valenzen besitzt, lagert dann den Körper, der substituirt wird, an. Nun kann Methylen auch (z. B. Methyl-)Alkohol auf diese Weise aufnehmen:

$$\diagup CH_2 \diagdown + CH_3OH = \begin{matrix} \diagup H \\ CH_2 \\ \diagdown OCH_3 \end{matrix} ,$$

wobei Methyläther entsteht.

Die Nichtalkylirbarkeit der Ketone unter gewöhnlichen Umständen, d. h. bei Gegenwart von Alkohol, erklärt Herr Nef durch die Annahme, dafs Methylen (Alkyliden) den Alkohol leichter anlagert, als das Keton. Er vermuthet also, dafs, wenn es möglich wäre, bei Alkylirungen Alkohol und andere dissociationsfähige Körper zu vermeiden, das entstehende Alkyliden ($R . \diagup CH \diagdown$) keine Wahl hätte, es müfste einfach den vorhandenen Körper, der substituirt werden soll, anlagern. Diese Bedingungen sind jedoch beim Gebrauch von Alkylhaloiden kaum vollständig erreichbar, da doch der durch die Alkylidendissociation entstehende Jodwasserstoff beseitigt werden mufs, was eben im vorliegenden Falle durch Aetzkali und nicht wie bei Gegenwart von Alkohol durch Natriumäthylat ($NaOC_2H_5$) erreicht wird.

Die Alkylirbarkeit der Ketone bei Abwesenheit von Alkohol führt nun Herr Nef darauf zurück, dafs das Methylen zwar Alkohol leichter anlagert als das Keton, dieses aber immer noch leichter von Methylen aufgenommen wird, als das Wasser, welches bei den obwaltenden Versuchsbedingungen aus Jodwasserstoff und Aetzkali entsteht und welches als einziger dissociationsfähiger Körper neben dem Keton vorhanden ist. Dafs das Pentamethylaceton nicht weiter methylirbar ist, beruht nach Herrn Nef darauf, dafs durch die Anhäufung der positiven Methyle das letzte Wasserstoffatom des Acetons weniger dissociationsfähig geworden ist und folglich das Methylen vorzugsweise das leicht dissociirbare Wasser anstelle dieses schwer dissociirenden Ketons aufnimmt. Herr Nef glaubt jedoch, dafs ihm auch die Einführung eines sechsten Methyls unter geeigneten Umständen gelingen werde.

Die Bedeutung dieser schönen Arbeit beruht aufser dem interessanten experimentellen Ergebnisse auch noch darin, dafs sie eine neuerliche Stütze für die vom Verf. vor einiger Zeit (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 19) aufgestellte Theorie des zweiwerthigen Kohlenstoffs bildet. P.

H. E. Crampton: Eine experimentelle Studie an Schmetterlingen. (Arch. f. Entwickelungsmechanik. 1899, Bd. IX, S. 293.)

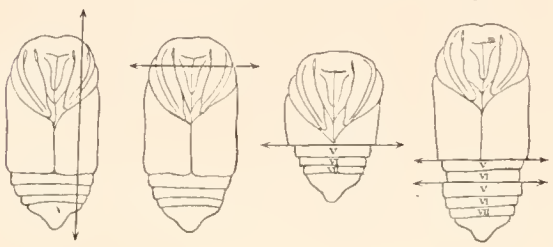
In ähnlicher Weise wie Born seine interessanten Verwachsungsversuche an Amphibienlarven angestellt hatte (Rdsch. 1897, XII, 482), experimentirte auch der Verf. der vorliegenden Arbeit mit Larven bezw. Puppen, d. h. also mit späteren Stadien der postembryonalen Entwickeluug und trotz des spröden Materials gelang es ihm, die vereinigten Individuen oder Theilstücke zur Metamorphose zu bringen. Letzteres würde man kaum vorausgesetzt haben, da die von einer so festen Chitinhaut umschlossenen Puppeu zunächst als eiu höchst ungüustiges Material für derartige Versuche erscheinen mufsten. Angestellt wurden dieselben auf die Weise, dafs die Puppen mittels eines scharfen Scalpells oder Rasirmessers zerschnitten wurden. Zur Verwendung gelangten vor allem Angehörige der Familie der Saturnideu, die Puppen gehörten folgenden Arten an: Philosamia cynthia, Samia cecropia, Callosamia promethea, Telea polyphemus und Actias luna. Um einen raschen Verschlufs der Wunden zu erzielen, wurde eine Schicht geschmolzenes Paraffin von nicht mehr als 50° C aufgestrichen. Der Schmetterling war gewöhulich unfähig, sich ohne Nachhülfe aus der Puppenhülle zu befreien und mufste diese mit dem anhaftenden Paraffin abpräparirt werden; der Schmetterling konnte dann an einem ihm dargereichten Stengel emporkriechen, um seiue Flügel auszubreiten, was freilich infolge des Blutverlustes iu vielen Fällen nicht möglich war.

Der Verf. geht zunächst auf die Regenerationsfähigkeit der verletzten Puppen ein und findet, dafs sich die Regenerationsfähigkraft der Organstümpfe

eines Individuums, wie z. B. der Fühler oder Flügel, auf die Bildung des Integuments beschränkt, welches die Wunde verschliefst. „Im allgemeinen bilden gröfsere Abschnitte des vorderen Stückes der Puppe ein neues Integument über die ganze Wunde, während kleinere Abschnitte dies nicht thun.“ Hinterstücke des Körpers, denen also gröfsere oder kleinere Vorderpartien genommen sind, können zwar unter Paraffinverschlufs der Wunde längere Zeit, unter Umständen Wochen und Monate lang leben, bilden aber über der Wunde kein neues Integument.

Was die Vereinigungsversuche anbetrifft, so gelingen diese niemals bei longitudinal durchschnittenen Puppen. Diese Durchschneidung wurde z. B. parallel der Medianebene vorgenommen (Fig. 1).

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.



Zwei derartig durchschnittene Puppen waren auch dann nicht zu bleibender Vereinigung zu bringen, wenn die Vereinigung in normaler Stellung vorgenommen wurde.

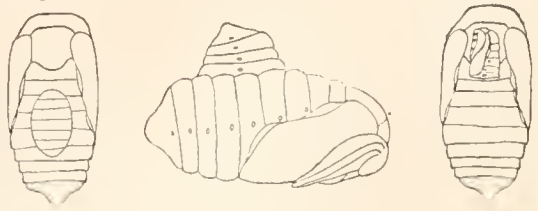
Vorder- und Hinterstücke sind dann mit recht gutem Erfolge zur Verheilung zu bringen, wenn die beiden Stücke sich ungefähr ergänzen, d. h. bei zwei Individuen der Schnitt an ungefähr entsprechender Stelle geführt ist. Die Verwachsung erfolgt so vollkommen, dafs es vielfach unmöglich ist, nach vollzogener Metamorphose am Körper des Schmetterlings die Vereinigungsstelle wahrzunehmen. Auffallender Weise beschränkt sich die Vereinigung nach ausdrücklicher Angabe des Verf. nur auf die oberflächlichen Theile, d. h. also auf das Integument, die entsprechende Vereinigung der inneren Organe unterbleibt. Durch Untersuchung der Schnitte ergiebt sich, dafs der Darm des vorderen Componenten offen endigt, was auch hezüglich des hinteren Theilstückes der Fall ist, dessen Darm aufserdem weniger entwickelt zu sein pflegt als in der normalen Puppe; bezüglich der übrigen Organe liegen ähnliche Verhältnisse vor. Die Integumentpartien der Fühler, Palpen, Beine und Flügel können aus zwei Theilen verschiedener Puppen gebildet werden. Erfolgt die Durchschneidung z. B. in der Gegend des Mesothorax vor oder gerade durch denselben (Fig. 2) und hat man sie mit Puppen von zwei verschiedenen Species (cecropia und polyphemus) vorgenommen, deren kleines vorderes und grofses hinteres Ende man nun vereinigt, so handelt es sich um Durchschneidung und Vereinigung von Fühlern, Palpen, Beinen und Flügeln, so dafs diese Anhänge des Körpers in ihren proximalen und distalen Partien zwei verschiedenen Species angehören. Herr Crampton erzielte auf diese Weise einen Schmetterling, dessen kleine, vordere Partie eine männliche cecropia (mit breiten Fühlern) darstellte, während die hintere Partie die Ausbildung eines Weibchens von polyphemus (mit schwachen Fühlern) zeigte. Entsprechend der Art der Durchschneidung erschien der Basaltheil der Fühler breit gefiedert, der distale Theil dagegen schmal. Aehnliche Verhältnisse mit gewissen durch die Unvollkommenheit der Operation bedingten Modificationen zeigen auch die übrigen in Frage kommenden Körperanhänge.

Solche Theilstücke, welche zusammen weniger oder auch mehr als das ganze normale Thier betragen (Fig. 3 u. 4), vereinigen sich nicht dauernd. Es scheint, dafs derartige nicht zusammen passende Componenten nicht mit einander verwachsen können; sie gehen bald zu Grunde.

Von besonderem Interesse sind auch die Pfropfungen kleiner Stücke auf andere fast vollständige Puppen, welche Versuche in verschiedener Weise vorgenommen wurden. So pflanzte Herr Crampton Stücke der dorsalen Wand des Hinterleibes an entsprechender Stelle einer anderen Puppe ein (Fig. 5), oder er that dies mit dem aus mehreren Segmenten bestehenden Hinterende, welches auf die Rückenseite einer anderen Puppe übertragen wurde (Fig. 6). An dem metamorphosirten Thiere erschien das Stück in entsprechender Segmentzahl und ebenfalls entwickeltem Zustande wieder. Sehr auffallend erscheinen auch die Pfropfungen, bei welchen die Hälfte der Puppe einer kleineren Species, der aufserdem das Hinterende abgeschnitten worden war, auf eine gröfsere Puppe übertragen wurde (Fig. 7). Am ausgebildeten Thiere treten die entsprechenden Partien der kleineren Componenten auf, ein Auge, ein Palpus, drei Beine und ein Paar Flügel. Trotz der nur sehr oberflächlich hergestellten Verbindung ist also eine Weiterentwickelung und Differenzirung der einzelnen Theile erfolgt.

Als Tandemvereinigung bezeichnet der Verf. sehr passend eine aus zwei hinter einander gelegenen Componenten hervorgegangene Verwachsung (Fig. 8).

Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

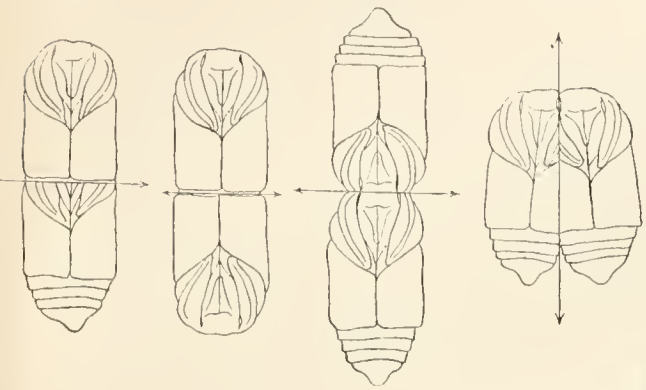


Diese Art Vereinigungen sind besonders leicht herzustellen, obwohl sie auch hier nur oberflächlicher Natur sind. Die daraus hervorgehenden Schmetterlinge besitzen an einem langen Körper die doppelte Anzahl von Flügeln und Beinen. Höchst auffallend erscheinen die vom Verf. mitgetheilten Abbildungen der auf diese Weise der Länge nach mit einander verwachsenen Schmetterlinge, eine solche von S. cecropia vorn, mit C. promethea hinten, eine andere mit promethea vorn und cecropia hinten, welche bei den

obwaltenden Gröfsenverhältnissen ein recht sonderbares Bild geben.

Vereinigungen in der Weise, dafs die gleich gerichteten Körpertheile zur Verwachsung gebracht werden, also Vereinigungen mit den abgeschnittenen Vorder- und Hinterenden (Fig. 9 u. 10), sind ebenfalls ziemlich leicht herzustellen und die daraus hervorgehenden mit dem Vorder- oder Hintertheil verwachsenen Schmetterlinge gewähren einen merkwürdigen Anblick; dies gilt auch für die Vereinigungen mit der Rückenfläche oder seitliche Vereini-

Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.



gungen (Fig. 11). Bei einer solchen (dorsalen) Vereinigung eines Männchens von C. promethea mit einem grofsen Weibchen von T. polyphemus fanden sich die Leibeshöhlen beider Componenten in Verbindung und bei genauerer Untersuchung ergab sich, dafs die Ovarien des Polyphemusweibchens in den Körper des Männchens von promethea hineingewachsen waren. Im übrigen zeigte sich auch bei diesen Versuchen die Verwachsung als eine solche des Integuments und erstreckte sich nicht auf die inneren Organe. Dieses vom Verf. immer wieder betonte Verhalten ist wegen des Vergleiches mit denjenigen Transplantationen von Interesse, wie sie bei Amphibien und Lumbriciden vorgenommen wurden (Rdsch. XII, 482 u. XIII, 4). Hier tritt eine dauernde Vereinigung der Organe ein, welche wie beim normalen Thiere functionirеn, so dafs die betr. Vereinigungen unter Umständen Monate und Jahre lang am Leben erhalten werden konnten und wie normale Thiere existirten.

Den Schlufs der Abhandlung bilden Beobachtungen des Verf. über die Färbung und deren Zustandekommen im Hinblick auf die auch in dieser Hinsicht aus den Transplantationen erlangten Resultate, wobei besonders auch die Vereinigung von Puppen verschiedenen Geschlechts eine Rolle spielt. Bezüglich dieser Ausführungen sei auf das Original verwiesen, ebenso wie im Hinblick auf die sehr instructiven Abbildungen von transplantirten Puppen und Schmetterlingen, welche Herr Cramptou auf drei Tafeln der Abhandlung beigiebt. Bezüglich ihrer ist nur zu bedauern, dafs auf manchen der Photographien die Einzelheiten leider nicht mit der wünschenswerthen Deutlichkeit hervortreten, als dafs man sich eine entsprechende Vorstellung von denselben machen könnte. K.

L. Graetz: Ueber mechanische Bewegungen unter dem Einflufs von Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. 1, S. 648.)

Bekanntlich vermögen Kathodenstrahlen ein leicht bewegliches Mühlrädchen, auf das sie treffen, in Bewegung zu setzen. Als Ursache davon hat man nach Crookes die Thatsache angesehen, dafs die Kathodenstrahlen körperliche Theilchen sind, die von der Kathode fortgeschleudert werden. Verf. macht nun auf die Thatsache aufmerksam, dafs derartige Kraftwirkungen in Geisslerschen Röhren schon bei höheren Drucken entstehen, wo Kathodenstrahlen noch kaum ausgebildet sind. Mit Ausbildung kräftiger Kathodenstrahlen werden freilich die Kraftwirkungen stärker, jedoch verschwinden sie bei weiter getriebener Evacuation gänzlich, obwohl dann immer noch kräftige Kathodenstrahlen vorhanden sind.

Verf. beschreibt nun u. a. folgenden Versuch: Zwei Kupferscheibchen hängen vertical an einem leichten, isolirenden Querbalken, der nach Art einer Compafsnadel mit einem Achathütchen auf einer Nadelspitze schwebt. In der Nähe dieser Vorrichtung wird eine Röntgenröhre in Betrieb gesetzt. Man beobachtet dann, dafs der Balken mit den Scheibchen in lebhafte Rotation geräth, deren Sinn durch Zufälligkeiten im Beginn bestimmt wird. Dafs diese Rotation nicht durch mechanische Kraftwirkung der Röntgenstrahlen hervorgerufen wird, folgt daraus, dafs die Bewegung nicht stattfindet, wenn die Röntgenstrahlen irgend einen Schirm aus leicht durchdringbarem Material haben durchsetzen müssen. Die Erklärung ist vielmehr folgende: das der Röntgenröhre zunächst stehende Scheibchen wird durch Leitung von der Glaswand der Röhre her (Röntgenstrahlen machen die Luft leitend) elektrisch geladen und abgestofsen; eine dauernde Rotation kommt dadurch zustande, dafs die Ladung des betreffenden Scheibchens auf der der Röhre abgewandten Seite wieder verloren geht. Den Sinn der Rotation kann man übrigens nach Belieben bestimmen, indem man in der Nähe seitlich von dem drehbaren Körper einen Metallstab aufstellt.

Verf. meint nun, dafs die durch Kathodenstrahlen hervorgerufene Rotation leicht beweglicher Körper auf dieselbe Art zu erklären sei; die Kathodenstrahlen laden die Körper, auf welche sie treffen, negativ; die negativ geladenen Stellen werden von der Kathode abgestofsen. Die Möglichkeit einer dauernden Rotation ist durch die Leitfähigkeit der Gase in Geisslerschen Röhren gegeben, die bei sehr hoher Evacuation verschwindet. O. B.

W. A. Tilden: Ueber die specifische Wärme der Metalle und die Beziehung der specifischen Wärme zum Atomgewicht. (Proceedings of the Royal Society. 1900, Vol. LXVI, p. 244.)

Die Metalle Kobalt und Nickel sind bekanntlich einander sehr ähnlich in der Dichte, dem Schmelzpunkt und in den anderen physikalischen Eigenschaften, ebenso wie in ihren Atomgewichten. Um nun einen weiteren Beitrag zur Kenntnifs dieser beiden Metalle zu liefern, hat Herr Tilden die specifischen Wärmen dieser Stoffe zu messen unternommen und für diesen Zweck reine Metalle mit gröfster Sorgfalt sich hergestellt, das Kobalt durch Benutzung der leichten Löslichkeit des Purpureokobaltaminchlorids in starken Säurelösungen und das Nickel durch Abscheidung aus der Carbonylverbindung, darauf folgender Lösung des Metalles und elektrolytischer Abscheidung. Beide Metalle wurden in einer Hydrooxygenflamme geschmolzen und dann in Stäbe geformt. Für die Ermittelung der specifischen Wärmen zwischen 15° und 100° C wurde das Differentialdampfcalorimeter von Joly verwendet.

Die mittlere specifische Wärme des Kobalts innerhalb dieser Temperaturgrenzen wurde gleich 0,10303 gefunden. Die mittlere specifische Wärme des Nickels ergab sich zu 0,10842.

Zur Prüfung der Methode und der aus dem Verhalten des Kobalts und Nickels abgeleiteten Schlüsse wurden noch Gold mit Platin und Kupfer mit Eisen verglichen. Innerhalb derselben Temperaturgrenzen ergaben diese Metalle in reinem Zustande nach voraufgegangener Schmelzung die mittleren specifischen Wärmen: Gold 0,03035; Platin 0,03147. — Kupfer 0,09232; Eisen 0,10983.

Wenn man diese Werthe der specifischen Wärmen mit den respectiven Atomgewichten der Metalle multiplicirt, so sind die Producte keine constante Grösse, wie dies das bekannte Gesetz von Dulong und Petit fordern würde, wenn es auf alle Temperaturen anwendbar wäre.

Der Einfluss von Verunreinigungen auf die specifische Wärme mehrerer Metalle wurde sodann untersucht und eine Reihe von Werthen ermittelt, aus denen hervorzuheben ist, dass kleine Mengen von Kohle und anderen nichtmetallischen Elementen die specifische Wärme merklich zu steigern scheinen, während die Anwesenheit einer geringen Menge eines fremden Metalles nur geringen Einfluss zu haben scheint.

Eine Reihe calorimetrischer Versuche wurde sodann nach der Methode der Mischung der beiden reinen Metalle Kobalt und Nickel bei den Temperaturen der festen Kohlensäure (— 78,4°) und der des siedenden Sauerstoffs (— 182,5°) angestellt. Hierbei zeigte sich, dass bei niedrigen Temperaturen der Werth für Nickel schneller abnimmt, als der für Kobalt, so dass die die mittleren Resultate darstellenden Curven sich immer mehr nähern.

Die mittleren specifischen Wärmen für Kobalt und Nickel haben nach den vorliegenden Messungen folgende Werthe:

	Temperatur		Kobalt	Nickel
Von	100° bis	15°	0,10303	0,10842
„	15° „	— 78,4°	0,0939	0,0975
„	15° „	— 182,4°	0,0822	0,0838
berechnet	„ — 78,4° „	— 182,4°	0,0712	0,0719

Hieraus scheint es wahrscheinlich, dass beim absoluten Nullpunkte die Werthe der Producte der specifischen Wärmen, multiplicirt mit den Atomgewichten, identisch werden oder nur um einen sehr kleinen, von experimentellen Fehlern herrührenden Werth differiren würden. Weitere Versuche an den Metallen Silber, Kupfer, Eisen und Aluminium zeigten jedoch, dass diese Vermuthung sich nicht bestätigt; denn die mittlere specifische Wärme des Silbers zwischen 15° und — 182,4° z. B. ist 0,0519, während sie zwischen 100° und 15° nur 0,0558 beträgt; die Abnahme der specifischen Wärme bei der niedrigeren Temperatur ist also hier viel geringer als beim Kobalt und Nickel (vergl. Rdsch. 1900, XV, 167).

Alexander Galt: Verbindungswärme der Metalle bei der Bildung von Legirungen. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 405.)

Ueber die Wärmetönung bei der Verbindung zweier Metalle zu einer Legirung lagen aus neuester Zeit einige Beobachtungen, aber keine Messungen vor; Verf. hat daher, einer Anregung des Lord Kelvin Folge gebend, eine Experimentaluntersuchung über die Verbindungswärme von Metallpaaren in festem Zustande, besonders von Zink und Kupfer ausgeführt. Er verfuhr hierbei in folgender Weise: Ein bestimmtes Gewicht der Legirung zweier Metalle wurde aufgelöst, und unter ähnlichen Bedingungen dasselbe Gewicht der beiden Bestandtheile der Legirung, und zwar in den gleichen Mengenverhältnissen. Jedesmal wurde Anfangs- und Endtemperatur bestimmt und aus der Differenz der Lösungswärmen die Verbindungswärme berechnet.

Für die Messungen standen dem Verf. 22 verschiedene Legirungen aus reinem Zink und Kupfer zur Verfügung, deren Zusammensetzung von 5 Proc. bis 90 Proc. Kupfer variirte, sowie Proben des zu den Legirungen verwendeten Metalls. Um die Lösung zu beschleunigen, waren die Legirungen und Metalle zu feinem Pulver gefeilt, das gewöhnlich in der Menge von 0,5 g in einer kleinen, mit zwei Löchern versehenen Glaskugel sich befand, die innerhalb eines geschlossenen Gefässes in eine genau bestimmte Menge Salpetersäure vom spec. Gew. 1,360 (bei 15° C) getaucht wurde, wobei an einem empfindlichen, in die Säure tauchenden Thermometer die Temperaturänderung gemessen wurde; zuweilen war, um die Lösung zu fördern, das Pulver in ein Schälchen gebracht, das in die Flüssigkeit geseukt und dann umgekehrt wurde. Gewöhnlich war die Lösung in 55 bis 60 Secunden beendet.

Unter der Voraussetzung, dass die Lösungsproducte einer jeden Mischung und ihrer entsprechenden Legirung dieselben sind, giebt die Differenz zwischen der Wärmemenge der Lösung von 1 g jeder Mischung und ihrer entsprechenden Legirung die Verbindungswärme der Metalle bei der Bildung von 1 g Legirung. Die graphische Darstellung der gefundenen Werthe zeigt, dass, vom Procentgehalt Null des Kupfers angefangen, die Lösung erst negativ ist; dieser negative Werth erreicht ein Maximum, wenn die Legirung etwa 16 Proc. Kupfer enthält. Bei zunehmendem Kupfergehalt sinkt die negative Verbindungswärme bald auf Null und wird dann positiv. Der höchste positive Werth wird bald erreicht, bei etwa 38 Proc. Kupfer, nahezu der Formel Cu_2Zn_3 entsprechend. Ueber diesem Punkte wird die Verbindungswärme immer kleiner, bis sie bei etwa 90 Proc. fast verschwunden ist. Mit der Legirung, welche die höchste negative Wärme und der, welche den höchsten positiven Werth gegeben, wurde der Versuch gemacht, eine Lösung der beiden Metalle und eine der Legirung bei Zimmertemperatur mit einander zu mischen. Hierbei wurde keine merkliche Temperaturänderung beobachtet.

Fünf verschiedene Legirungen von Silber und Kupfer (zwischen 64,7 und 10,4 Proc. Cu enthaltend) wurden in gleicher Weise untersucht, wie die Kupferzink-Legirungen; sie ergaben aber nur wenig oder keine Verbindungswärmen.

A. Montuori: Ueber den Einfluss der Lunge auf den Zerfall des Kohlenoxyhämoglobins. (Rendiconti Accademia d. sc. fisiche e matem. di Napoli. 1900, Ser. 3, Vol. VI, p. 17.)

Ueber die Wirkung des Kohlenoxyds auf den lebenden Thierkörper weiss man, dass es zum Hämoglobin eine grössere Verwandtschaft besitzt als der Sauerstoff, dass infolge dessen dieses Gas aus dem Oxyhämoglobin verdrängt und durch die Bildung von Kohlenoxyhämoglobin die Athmung unmöglich macht. Die Verbindung des CO mit dem Hämoglobin erfolgt in denselben Verhältnissen wie die des O und somit verdrängt das Kohlenoxyd stets gleiche Volume Sauerstoff. Nachdem ferner ermittelt war, dass die Absorption des CO durch Hämoglobin in bestimmten Grenzen im Verhältniss zum Partialdrucke dieses Gases steht, waren die Bedingungen, unter denen eine Kohlenoxydvergiftung zustande kommt, ziemlich aufgeklärt und übersichtlich.

Das Verhalten des Organismus zu diesem Gifte liess sich jedoch aus diesen Umständen nicht verstehen. Vor allem musste die Wahrnehmung auffallen, dass es einen Unterschied macht, wie dieses Gas dem Thiere beigebracht wird. Dosen, welche, in normaler Weise eingeathmet, tödtlich sind, bringen nicht einmal vorübergehende Erscheinungen hervor, wenn sie direct ins Blut eingeführt werden, so dass die Spannung des CO im Blute zum Verständniss der Wirkung dieses Giftes keineswegs ausreicht. Auch das sehr verschiedene Verhalten verschiedener Thierarten zum Kohlenoxyd, sowie die Art der Ausscheidung dieses Gases aus dem Organismus, von der Einige meinen, dass eine Dissociation des Kohlenoxyhämoglobins stattfinde und CO eliminirt werde, Andere

jedoch eine Entfernung als CO_2 annehmen, bilden noch eine Reihe dunkler Puukte, deren Anfklärnug von weiteren Experimenten zu erhoffen ist.

Verf. hat eine Reihe von Versuchen ausgeführt unter Verwerthung seiner Erfahrung, dafs Hunde in hohem Grade tolerant sind gegen die Einführung von Gasen ins Venensystem; er studirte daher an Hunden die Wirkung der Injection von CO in die Venen, welche früher von einigen Beobachtern mit negativem Erfolge ausgeführt worden war, um im allgemeinen einen Ueberblick über die hierdurch bedingten Erscheinungen zu gewinnen und einen Anhalt für die Bestimmung des Gasmaximums, welches die Thiere vertragen können. Hierbei zeigte sich bei Injection in die Hals-, Schenkel- oder eine andere peripher gelegene Vene, dafs erst bei 200 cm^3 Gas eine Wirkung durch Unruhe des Thieres, häufigeres Athmen und verlangsamten Puls sich bemerklich machte und der Tod erst nach Injection von 400 bis 500 cm^3 bei einem 8 kg schweren Thiere eintrat.

Die Frage über den Verbleib des in so grofsen Mengen injicirten Kohlenoxyds fand bald ihre Beantwortung in dem Umstande, dafs die Ausathmungsluft eine Menge CO enthielt, und dieses führte weiter zur Untersuchung der Wirkung, welche die Lunge auf das Kohlenoxyhämoglobin ausübt sowohl im lebenden Organismus, wenn das mit CO geschwängerte Blut durch die athmende Lunge kreist, oder wenn aufserhalb des Körpers Kohlenoxyhämoglobin mit Lungengewebe in Berührung gebracht wird. Hierbei stellte sich heraus, dafs das Lungengewebe (vielleicht seine zelligen Elemente) eine dissocirende Wirkung auf das Kohlenoxyhämoglobin ausübt. Diese Wirkung erklärt zur Genüge, wie die Hunde den Injectionen beträchtlicher Mengen von CO in die Venen Widerstand leisten können ohne andere Nachtheile, als die von der Anwesenheit grofser Gasmengen im Circulationssystem bedingten. Diese eigenthümliche Function der Lunge liefert zweifellos ein Schutzmittel gegen die Vergiftung des Thieres durch Kohlenoxyd (und vielleicht auch gegen viele andere Gase, welche mit dem Hämoglobin eigene Verbindungen eingehen); sie beleuchtet den Mechanismus der Genesung des mit Kohlenoxyd vergifteten Thieres und scheint indirect eine Bestätigung der Arbeiten von Bohr zu liefern, der ein actives Eingreifen der Lunge bei dem respiratorischen Gaswechsel annimmt.

E. Steinach: Ueber die Chromatophoren-Muskeln der Cephalopoden. (Sitzungsber. d. deutsch. naturw.-medic. Vereins für Böhmen „Lotos". 1900, S.-A.)

Das Farbenspiel der Cephalopoden, der Wechsel zwischen hellsten und dunkelsten Schattirungen beruht bekanntlich auf Ausdehnung und Zusammenziehung der in der Haut verschieden vertheilten, pigmenthaltigen Zellen, der Chromatophoren, welche im Ruhezustande die Gestalt runder Platten zeigen mit an der Peripherie radiär angesetzten, kernhaltigen Fasern. Bei der Thätigkeit wird die Chromatophore allseitig gedehnt und zu einer bräunlichen Sternfigur ausgezogen; läfst der Zug nach, so kehrt sie sofort zum Ruhezustande zurück. Die Radiärfasern werden von einem Theil der Forscher für Muskeln gehalten, von einem anderen Theile für Bindegewebsfäden, die die Contractionen der Hautmuskel auf die Pigmentzellen passiv übertragen. Verf. hat nun bei wiederholtem Aufenthalt an der Adria biologische Untersuchungen über die chromatische Function der Tintenfische angestellt, welche sofort lehrten, dafs die Annahme von der passiven Bewegung der Chromatophoren unhaltbar sei.

Schon unter normalen Verhältnissen findet man nämlich Stellen, an denen die Chromatophoren pulsiren, während die Haut vollkommen in Ruhe verharrt. Ferner zeigte sich die Reizschwelle für Hautcontraction und für Ausdehnung der Chromatophoren verschieden; besonders stark war dieser Unterschied beim Absterben des Thieres ausgeprägt, indem schon schwache Reizung die Haut zu Contractionen veranlafst, während doppelt so starke Reize angewendet werden müssen, damit die durch die Ausdehnung der Chromatophoren bedingte Bräunung eintritt. Umgekehrt werden, wenn nach Verlauf von Stunden die spontane Hautbewegung des abgeschnittenen Armes zum Stillstand gekommen, durch nicht elektrische Reizung die Chromatophoren zur Ausdehnung bezw. zur rhythmischen Thätigkeit gebracht, während die Hautmuskeln anhaltend in Ruhe bleiben.

Andererseits war Herr Steinach imstande, durch eingehende mikroskopische Untersuchung die muskulöse Natur der Radiärfasern nachzuweisen. Er konnte zeigen, dafs sie eine fibrilläre Structur besitzen, ähnlich der fibrillären Längsstreifung der glatten Muskeln höherer Thiere; dafs sie sich mit breiten, konischen Enden an den Pigmentkörpern ansetzen und dann an diesen eine muskulöse Zone erzeugen, welche die Peripherie gürtelartig umspannt. Ferner sind die Radiärfasern in der Ruhe, wenn die Chromatophore retrahirt ist, lang gestreckt und schmal, in der Thätigkeit hingegen bei der Expansion der Chromatophoren sind die Radiärfasern wesentlich verdickt und verkürzt. Endlich geben sie bei Pikrofuchsinfärbung die Reaction des Muskelgewebes und nicht die von Bindegewebe.

War hierdurch die muskulöse Natur der Radiärfasern erwiesen, so suchte Herr Steinach weiter die Frage zu entscheiden, ob die Fortpflanzung der Reaction bei localer Reizung und die spontane, rhythmische Contraction der Chromatophoren durch Nerven oder durch Uebertragung von Muskelzelle zu Muskelzelle erfolge. An abgeschnittenen Armen, an denen die Nerven durch Degeneration zu Grunde gegangen waren und auf stärkste elektrische oder mechanische Reize nicht mehr reagirten, konnten noch Stunden lang die rhythmischen Contractionen beobachtet werden, und zwar genau so lange, als locale, directe Muskelerregbarkeit noch nachweisbar war. Hieraus schliefst Verf., dafs die rhythmische Contraction auf einer wesentlichen Eigenschaft der Chromatophoren-Muskeln beruhe.

Georg Ritter: Die Abhängigkeit der Plasmaströmung und der Geifselbewegung vom freien Sauerstoff. (Flora. 1899, Bd. 86, S. 329.)

Aus den bisherigen Untersuchungen über die Abhängigkeit der am pflanzlichen Plasma auftretenden Bewegungserscheinungen vom Sauerstoff geht hervor, dafs die Plasmabewegung nach Entziehung des Sauerstoffs immer früher gehemmt wird als die gesammten Lebensprocesse. Die intramolecnlare Athmung, die das anaërobe Leben unterhält, genügt eben in den meisten Fällen nicht dazu, um die Energie für die Partialfunction der Plasmabewegnug zu liefern, obschon nach deren Erlöschen die Lebensfähigkeit noch eine zeitlang erhalten bleibt. Nun ist das anaërobe Leben von zwei Bedingungen abhängig: von der specifischen Befähigung dazu und von dem Nährmaterial. Die Rolle des ersteren Factors tritt auch aus allen Untersuchungen über die Abhängigkeit der Plasmabewegung vom Sauerstoff hervor. Dagegen ist die Rolle der Ernährung für die Erfüllung dieser Partialfunction bis jetzt so gut wie übersehen worden. Herr Ritter stellte sich daher die Aufgabe, diese Lücke auszufüllen. Das hauptsächliche Untersuchungsmaterial dazu bildeten gewisse facultativ-anaërobe Bacterien, deren Bewegungsfähigkeit unter Sauerstoffabschlufs studirt wurde. Sie wurden in genügender Menge in einem Tropfen Nährflüssigkeit auf dem Objectträger eingeschlossen, so dafs die Sauerstoffabsorption von ihnen selbst besorgt wurde. Aufserdem stellte Verf. auch über die Plasmaströmung im Inneren der Zellen von Chara und Nitella einige Versuche an. Von diesen beiden Pflanzen ist bereits bekannt, dafs ihre Plasmaströmung noch längere Zeit nach Entziehung des Sauerstoffs fortdauert.

Die Versuche an den Bacterien zeigten, dafs dieselben Organismen bei verschiedener Ernährung sich dem Sauerstoffmangel gegenüber höchst verschieden verhalten. Anaërobe Bewegung dauerte hier bei geeigneter Ernährung zwei-, drei- bis sichenmal länger als beim Fehlen einer solchen. Derselbe Nährstoff begünstigte sowohl die anaërobe Bewegung als auch das anaërobe Wachsthum dieser Organismen. Unter Fortdauer der anaëroben Entwickelung bei günstiger Ernährung können bewegungslose Formen, die aber zur Bewegung fähig sind, entstehen. „Die Beweglichkeit ist eben überhaupt keine nothwendige Function (wie dieses auch das zahlreiche Vorkommen von bewegungslosen Varietäten lehrt), und so hat es nichts Ueberraschendes an sich, dafs Sauerstoffmangel, ebenso wie einige andere Factoren, ohne das Leben und die normale Entwickelung zu gefährden, nur die Ausführung dieser einen Partialfunction hemmt. Von den zahlreichen analogen Erscheinungen sei hier nur das für viele Bacterien beobachtete Ausbleiben der Pigment- und Enzymproduction bei anaërober Entwickelung erwähnt."

Aus den Versuchen an Chara stelligera ergab sich, dafs in dieser Pflanze die Plasmaströmung 72 Stunden ohne Sauerstoff fortdauern kann. Bei Nitella hörte die Bewegung früher auf, häufig schon innerhalb 18 bis 20 Stunden, in einigen Fällen in 48 bis 60 Stunden. Verf. wendet sich gegen die Ansicht Kühnes, wonach die anaërobe Bewegung dieser Pflanzen durch einen Vorrath in ihren Zellen aufgespeicherten Sauerstoffs bedingt sein soll. Der Vorgang sei vielmehr ganz analog demjenigen bei den chlorophyllosen Temporär-Anaërohen.

„Es ist jedenfalls eine interessante Thatsache, dafs auch im Bereich der grünen Pflanzen die Fähigkeit zu temporärer Anaërobiose, wenigstens indirekt auf eine Partialfunction, constatirt worden ist. Zweifellos ist es die Anpassung an specifische Lebensbedingungen, welche auch hier auf die Entwickelung dieser Fähigkeit eingewirkt hat. Die Characeen leben in schlammigen Tümpeln und Gräben, wo intensive Fäulnifsprocesse keine Seltenheit sind und sogar die Entstehung von Schwefelwasserstoff zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehört. Unter diesen Bedingungen mag es oft vorkommen, dafs die Sauerstoffversorgung zeitweilig nur eine höchst mangelhafte ist, und deshalb kann es für die uns interessirenden Pflanzen nur von Nutzen sein, wenn sie längere Zeit den Sauerstoff entbehren und aus intramolecularer Athmung die für ihre vitalen Functionen nothwendige Energie gewinnen können." F. M.

Radais: Ueber die Reinkultur einer grünen Alge; Bildung von Chlorophyll im Dunkeln. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 793.)

Neuere Untersuchungen haben gelehrt, dafs gewisse grüne Algen Eiweifsstoffe und Kohlenhydrate zu ihrer Ernährung verwenden können, und ferner ist bei einigen Arten dieser niederen Pflanzen Ergrünen bei Ausschlufs des Lichtes beobachtet worden (vgl. Rdsch. 1891, VI, 176; 1898, XIII, 524; 1900, XV, S. 257). Herr Radais hat nun Chlorella vulgaris, die, wie Beyerinck gefunden hatte, sich durch organische Stoffe zu ernähren vermag, in der Dunkelheit kultivirt und folgendes festgestellt.

Die Vermehrung der Zellen geht im Dunkeln mit derselben Schnelligkeit wie im Lichte vor sich. Auch das Ergrünen tritt im Dunkeln ein; ihm geht in beiden Fällen eine Phase des Etiolements voran, in der die jungen, anfangs gelben Zellen sich allmälig hellgrün färben und immer dunkler grün werden. In der Dunkelheit ist diese Phase länger, besonders auf zuckerhaltigen Medien; aber nach etwa 10 Tagen ist bei 25° die Farbe der verdunkelten und der beleuchteten Kulturen gleichmäfsig geworden. Das Ergebnifs der spectroskopischen Untersuchung, die wiederholt immer mit demselben Erfolge angestellt wurde, bewies, dafs der grüne Farbstoff Chlorophyll war.

Auf die Frage, welche Rolle das so gebildete Pigment spielt und ob es in der Dunkelheit hinsichtlich der Chlorophyllfunction unthätig ist, beabsichtigt Verf. zurückzukommen. F. M.

L. Lewin: Ueber die toxicologische Stellung der Raphiden. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 53.)

Die Giftwirkung gewisser Pflanzen wird ganz allgemein auf die Anwesenheit der als Raphiden bekannten Bündel von Krystallnadeln in ihren Zellen zurückgeführt (vergl. bes. Rdsch. 1888, III, 630). Gegen diese Annahme aber spricht, wie Herr Lewin darlegt, von vornherein die Thatsache, dafs der Mensch ohne jeden Schaden manche Raphiden führende Pflanzen (Weintrauben, Ananas, Spargel u. s. w.) roh essen kann, sowie auch gewisse Raphidenpflanzen von Thieren gefressen werden. Aufgrund eigener Versuche, sowie unter Berücksichtigung des über diese Frage bereits vorhandenen Materials ist Verf. vielmehr zu der Ueberzeugung gelangt, dafs das Eindringen der Raphiden in die thierischen Gewebe an sich durchaus belanglos ist, dafs sie aber, wenn die Krystallnadeln in giftigen Pflanzen vorkommen und ihnen Gelegenheit gegeben ist, Gift zu empfangen, als Instrumente der Giftübertragung dienen können. Eine Beziehung zu den allgemeinen Giftwirkungen einer Pflanze, in der sie vorkommen, haben die Raphiden nicht, sondern ihre Wirkung stellt sich ausschliefslich als eine unwichtige, durch ihre Benetzung mit Gift erzeugbare, örtliche Empfindungsstörung dar, während die örtlichen Gewebsreizungen und Entzündungen durch das Pflanzengift an sich bedingt werden. Giftige Raphidenpflanzen können auch örtlich giftig wirken, ungiftige weder örtlich, noch allgemein. Wenn man aus giftigen Raphidenpflanzen durch geeignete Mittel, wie Wässern, Auskochen, Trocknen u. s. w., das Gift entfernt, so werden sie unschädlich. Wären die Raphiden so wirksam, wie sie angeblich sein sollten, dann würde der Mensch derart entgiftete Pflanzentheile, wie z. B. die Knollen von Arum maculatum (deren Stärkemehl als Nahrungsstoff Verwendung findet), wegen der Raphiden ebenso wenig verzehren können, wie Thiere die frischen Knollen berühren. F. M.

Literarisches.

A. Klossovsky: Matériaux pour la climatologie du Sud-Ouest de la Russie (Texte et cartes). (Odessa 1899.)

Derselbe: Annales de l'Observatoire magnétique et météorologique de l'université impériale à Odessa. 1898 et 1899. (Odessa 1899, 1900.)

Die erste der beiden hier erwähnten Abhandlungen enthält ausführliches Zahlen- und Kartenmaterial über die klimatischen Verhältnisse Süd-Rufslands. Es werden die einzelnen meteorologischen Elemente für eine grofse Anzahl von Stationen tabellarisch und kartographisch dargestellt und das zugrunde liegende Material in extenso publicirt. Die aufserordentlich sorgfältige Arbeit mufs als ein weiterer Beitrag des Verf. zur Klimatologie Südrufslands freudig begrüfst werden.

Die zweite Abhandlung stellt die laufende Publication der Resultate dar, welche die magnetischen und meteorologischen Beobachtungen am Observatorium der kaiserlichen Universität in Odessa in den Jahren 1898 und 1899 ergeben haben. G. Schwalbe.

Lassar-Cohn: Ueber das Ungeeignete der uenerdings für die Berechnung der Atomgewichte vorgeschlagenen Grundzahl 16,000. Vortrag. (Hamburg und Leipzig 1900, Leopold Voss.)

In diesem Vortrage führt Verf. die Argumente an, die nach seiner Ansicht gegen die Wahl der Zahl 16 für das Gewicht eines Atomes Sauerstoff als Grundlage für

die Berechnung der Atomgewichte sprechen. Diese Einheit wurde durch Beschluss einer, infolge einer Anfrage des kaiserlichen Reichsgesundheitsamtes von der deutschen chemischen Gesellschaft ernannten Commission an Stelle von H = 1 als Grundlage gewählt. Verf. giebt nun zwar zu, dass jede beliebige Zahl der Berechnung der Atomgewichte zu Grunde gelegt werden könne, hält aber die Zahl 16 für Sauerstoff ebenso ungeeignet hierzu, als 15 oder 17. „Die Zahl 16 ist doch weiter nichts als ein ungerechtfertigter Compromiss zwischen dem, was die Chemiker im Herzen alle wünschen, und der rauhen Wirklichkeit.“ Die Commission begründete ihre Wahl damit, dass das Gewicht der meisten Elemente aus ihren Verbindungen mit dem Sauerstoff bestimmt wird, dass also das Verhältniss der verschiedenen Atomgewichte zu demjenigen des Sauerstoffs genauer festgestellt ist, wie das Verhältniss zwischen den Atomgewichten von Sauerstoff und Wasserstoff, und durch Umrechnung der auf O bezogenen Zahlen auf H als Einheit die Genauigkeit des Resultates leiden muss. Verf. glaubt jedoch, dass, da sogar ein Mitglied der Commission, Seubert, zugiebt, dass das Verhältniss zwischen O und H derzeit so sicher festgestellt ist, dass eine Aenderung desselben auf Jahre hinaus nicht vorzunehmen sein wird, man wohl bei H als Einheit hätte bleiben können. Er meint ferner, es wäre überhaupt nicht so unerhört, wenn man zeitweilig die Atomgewichte umrechnen müsste, da eine solche Umrechnung bereits im Jahre 1883 ohne Schaden für die Fortschritte der Chemie erfolgt ist.

Ein weiterer Vortheil bei der Annahme der Zahl 16 als Grundlage für die Berechnung soll darin liegen, dass die auf O = 16 bezogenen Atomgewichte der am häufigsten bei Berechnungen vorkommenden Elemente ganze Zahlen sind, das Rechnen mit denselben also einfacher sei. Verf. ist der Ansicht, dass dies wohl kein wesentlicher Vortheil sein kann und übrigens nur in einzelnen Fällen zutrifft; so sei es wohl keine Erleichterung, bei Berechnung der Elementaranalysen stets mit der Zahl H = 1,01 rechnen zu müssen. Verf. glaubt vielmehr, dass man der Bequemlichkeit besser Rechnung tragen würde, wenn die deutsche chemische Gesellschaft Tabellen zur Berechnung der Analysen herausgeben würde, so eine Art von „Logarithmentafeln für die Chemie“.

Ein weiteres wichtiges Moment, das gegen die geplante Neuerung spricht, ist das didactische. Landolt, der Mitglied der Commission war, giebt zu, dass beim Unterrichte H = 1 die formelle Grundlage der Lehre von den Atom- und Moleculargewichten sein muss. Nun dürfte es nach der Ansicht des Verf. nicht dazu beitragen, das Zutrauen der jungen Chemiker zur Chemie zu stärken, wenn alle Berechnungen nicht auf die Zahl 1 als Gewicht des leichtesten Elementes bezogen werden, sondern auf eine Zahl 16, die durch willkürliche Abrundung eines Bruches entstanden ist.

Verf. schlägt daher vor, es möge neuerlich eine Commission darüber berathen, ob H = 1 oder O = 16 als Grundlage bei der Berechnung der Atomgewichte zu dienen hat, und erwähnt in einem Nachtrage, dass sein diesbezüglicher Wunsch noch vor Drucklegung seines Vortrages in Erfüllung gegangen ist, da nach den Mittheilungen der deutschen chemischen Gesellschaft eine internationale Commission über die Wahl der Einheit neuerlich berathen soll. P.

L. Plate: Ueber Bedeutung und Tragweite des Darwinschen Selectionsprincips. 153 S. 8.° (Leipzig 1900, Engelmann.)

Verf. bezweckt in der vorliegenden kleinen Schrift, welche einem auf der Hamburger Versammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft gegebenen Referat ihren Ursprung verdankt, den Nachweis zu führen, dass die Selectionstheorie — ungeachtet mancher in jüngster Zeit gegen dieselbe erhobenen Angriffe — noch heute ihrem wesentlichen Inhalt nach zu Recht besteht. Nicht für eine „Allmacht der Naturzüchtung“ will Verf. eintreten, sondern er sieht in derselben ein zwar wesentliches, für sich allein jedoch durchaus nicht ausreichendes Erklärungsprincip für die organische Entwickelung, wie dies im Grunde ja auch Darwin selbst gethan hat.

Der erste Abschnitt der Schrift beschäftigt sich mit den gegen die Darwinsche Theorie erhobenen Einwänden. Herr Plate unterscheidet unter diesen unwesentliche und wesentliche. Zu den ersteren, die den eigentlichen Kern der Theorie nicht berühren, zählt er zunächst die Behauptung, dass die Naturwissenschaft, auch die Biologie, es nur mit bewirkenden Ursachen, mit physikalischen und chemischen Kräften, nicht aber mit der Frage der Zweckmäßigkeit zu thun habe. Mit Recht führt Verf. aus, dass die grosse Anzahl der Anpassungen, denen wir in der lebendigen Natur begegnen, eine Erklärung erheischen und dass die Biologie sich einer solchen nicht entziehen könne. Die hier vom Verf. — unter Hinweis auf Spencer und Pflüger — gegebene Definition: „Leben heisst die Fähigkeit besitzen, auf die Einflüsse der Umgebung zweckmäßig zu reagiren“, ist beachtenswerth, wenn auch nicht völlig erschöpfend, da doch — z. B. in Krankheitsfällen — auch unzweckmäßige Reactionen vorkommen. Auch der Einwand, dass die Selection das erste Auftreten nützlicher Abänderungen nicht erklärt — worüber sich auch Darwin völlig klar war — nimmt der Selectionstheorie ihren Werth nicht, denn neben der Frage nach der Entstehung der Varietäten ist die nach ihrer Erhaltung und Weiterentwickelung von gleicher Wichtigkeit. Dass künstliche und natürliche Zuchtwahl verschiedene Processe sind und dass es nicht in allen Fällen angängig ist, aus den Ergebnissen der einen Schlüsse auf die anderen zu ziehen, giebt Herr Plate zu, hebt aber mit Recht hervor, dass die künstliche Züchtung uns zwei wichtige Dienste leistet, indem sie erstens die Möglichkeit einer allmäligen Steigerung gewisser Abänderungen nach einer bestimmten Richtung durch successive Auslese beweist, und uns zweitens ein reiches Erfahrungsmaterial inbezug auf Variabilität, Vererbung und den Einfluss wechselnder, äusserer Bedingungen verschafft. Die grössere Constanz rein morphologischer, für die Erhaltung der Art bedeutungsloser Charaktere gegenüber den adaptiven, die gleichfalls als Argument gegen die Selectionstheorie verwendet worden ist, kann letztere nicht widerlegen, da diese, in den meisten Fällen aus gemeinsamer Abstammung sich herleitenden Merkmale meist den Einflüssen wechselnder äusserer Lebensbedingungen wenig ausgesetzt sind. Dass gewisse complicirte Organe und verwickelte Anpassungen sich nur sprungweise, nicht allmälig entwickelt haben können, wie dies Wolff neuerlich gegen Darwin betonte, kann gleichfalls nicht entscheidend sein, denn in letzter Linie rechnet jede Entwickelungstheorie mit „messbaren oder sonst deutlich wahrnehmbaren Unterschieden“, und es ist für die Selection im allgemeinen gleichgültig, ob diese Unterschiede im speciell gegebenen Falle kleiner oder grösser sind. Auch die Versuche der Neo-Lamarckianer, durch ausschliessliche Betonung der directen Umbildung durch äussere Verhältnisse die Selection überhaupt überflüssig zu machen, stossen auf unüberwindliche Schwierigkeiten.

Es bleiben sonach nur zwei wesentliche Einwände gegen die Darwinsche Lehre übrig. Der erste ist der, dass unbedeutende Abweichungen wegen ihrer geringen Bedeutung für die Erhaltung der Art keine Selection veranlassen können. Diesem Einwande gesteht Verf. für manche Fälle eine Berechtigung zu. Für eine grosse Zahl von Fällen jedoch sucht er denselben durch folgende Erwägungen zu entkräften. Zunächst kann es gewiss vorkommen, dass in einem gegebenen Falle auch einmal eine kleine Abänderung ausschlaggebend für die Erhaltung der Art werden kann. Verf. weist hier hin auf den möglichen Einfluss einer etwas grösseren Hals-

länge bei Giraffen während einer Periode des Nahrungsmangels, einer auch nur um ein Geringes kräftigeren Constitution während ungünstiger klimatischer Verhältnisse, sowie einer auch nur geringen Steigerung der Reproductionskraft.

Ferner führt Verf. eine Anzahl von Hülfsprincipien an, welche die allmälige Umgestaltung eines an sich zunächst indifferenten Organs bewirken, bis dieses so veränderte Organ schliefslich — vielleicht durch Wechsel der äufseren Lebensbedingungen — Selectionswerth erhält. Organe, welche in correlativen Beziehungen zu anderen, bereits der Selection unterliegenden Organen stehen, entwickeln sich gleichzeitig mit diesen und können, sobald eine gewisse Entwickelungshöhe erreicht ist, selbst der Selection neues Material liefern (z. B. die secundären Geschlechtscharaktere). Infolge allmäligen, unter dem Einflusse äufserer Verhältnisse eintretenden Functionswechsels kann ein Organ eine andere Bedeutung gewinnen, welche der Selection neue Angriffspunkte bietet. Andererseits kann ein Wechsel der äufseren Existenzbedingungen oder der Lebensweise Merkmalen, die bis dahin indifferent waren, plötzlich Selectionswerth verleihen. Verf. weist besonders auf gewisse, sehr umbildungsfähige Organe hin (Schwanz und Zähne der Säuger, Spaltfüfse der Krebse, Cirren der Anneliden), welche einer Umgestaltung nach sehr verschiedenen Richtungen zugänglich sind. Insbesondere jedoch sieht Verf. in der andauernden, Generationen hindurch sich verstärkenden Wirkung des Gebrauchs, sowie in der Orthogenese, d. h. in der lange Zeit hindurch in gleicher Richtung erfolgenden Abänderung infolge äufserer Einflüsse Factoren, durch welche indifferente Anfangsstadien soweit entwickelt werden, dafs sie schliefslich Selectionswerth erlangen. Selbstverständlich ist in all diesen Fällen die Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften nothwendig, wenn sie zur Erklärung von Artcharakteren dienen sollen. Verf. ist der Meinung, dafs diese verschiedenen Hülfsprincipien eine ausreichende Grundlage für die Wirkung der Selection schaffen, und dafs es weder nöthig sei, zu „sprungweiser" Entstehung selectionswerthiger Abänderungen, noch zu der von Baldwin vertretenen Annahme einer Coincidenz blastogener und individuell erworbener Eigenschaften Zuflucht zu nehmen. Mag man nun dem Verf. hierin beipflichten oder nicht, so bleibt der von ihm am Schlusse dieser Erörterung ausgesprochene Satz zweifellos richtig: „Es ist fast ausnahmslos unmöglich, in einem speciellen Falle das Mafs des Selectionswerthes anzugeben und vielfach sogar unmöglich, festzustellen, ob ein anscheinend nützliches Organ selectionswerthig ist oder nicht." Ist es demnach nicht möglich, die Art der Wirksamkeit der Naturzüchtung für die Vergangenheit festzustellen, so ist doch nicht ausgeschlossen, dafs ihr Wirken in der Gegenwart sich experimenteller Forschung zugänglich erweist, wie Verf. unter Berücksichtigung neuer Untersuchungen von Bumpus und Weldon (Rdsch. 1898, XIII, 677, 688) ausführt.

Ein zweiter wesentlicher Einwand betrifft die bedeutende Rolle, welche dem Zufall in der Darwinschen Theorie zugewiesen wird. Indem Verf. die verschiedenen Begriffe erörtert, welche mit dem Worte Zufall verbunden werden können, weist er darauf hin, dafs Darwin und seine Anhänger dies Wort stets nur im Sinne eines durch eine zur Zeit unbekannte Ursache bedingten Geschehens brauchen. Es sei demnach gegen die Einführung dieses Begriffes vom wissenschaftlichen Standpunkte aus Nichts einzuwenden, und es könne nur die Frage aufgeworfen werden, ob das Auftreten solcher Abänderungen, welche der Selection ein zur Vervollkommnung eines Organs führendes Material zur Verfügung stellen, hinlänglich wahrscheinlich sei, namentlich wenn es sich um complicirte Organe, ganze Körperabschnitte oder Wechselanpassungen handelt. Verf. erwidert darauf, dafs — eine allgemeine und allseitige (richtungslose) Variabilität vorausgesetzt — unter den sehr zahlreichen Abänderungen stets auch nützliche sein müssen, die sich jedoch nur dann unter dem Einflufs der Selection befestigen können, wenn sie bei einer hinreichenden Anzahl von Individuen auftreten (Pluralvariationen). Es sei überhaupt die obige Fragestellung principiell falsch, denn die Variabilität sei stets die Voraussetzung einer Selectionswirkung. „Ist eine complicirte Anpassung durch Selection hervorgerufen worden, so kann es auch nie an den vom Kampfe ums Dasein gerade geforderten Abänderungen gefehlt haben." Dieser Satz ist, für sich betrachtet, zweifellos richtig. Wenn jedoch die Richtigkeit der Selectionstheorie bewiesen werden soll, so mufs eben auch der Nachweis geführt werden, dafs die natürliche Variabilität ausreichend ist, um der Auslese genügendes Material zu liefern. — Inbetreff der Coadaptation, der gleichmäfsigen Veränderung verschiedener Organe eines Körpertheiles, wie sie für die Functionsfähigkeit desselben erforderlich ist, ist — wie Verf. mit Recht hervorhebt — die Beantwortung der Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften von Bedeutung. Verf. giebt zu, dafs diese Vererbung ebensowenig wie die ganze Descendenzlehre überhaupt direct bewiesen werden kann, ist jedoch der Meinung, dafs die Annahme einer solchen theoretisch keine besonderen Schwierigkeiten biete, wenn man die Existenz von etwas Keimplasma in allen oder fast allen Körperzellen annehme und sich diese somatischen Keimplasmaportionen unter einander und mit dem genitalen durch Leitungsbahnen verbunden denke. Andererseits seien die Coadaptationen, die orthogenetische Entwickelung, sowie die rudimentären Organe bei Annahme einer Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften wesentlich leichter zu verstehen.

Als Ergebnifs dieses ersten Abschnittes sieht Verf. demnach den Nachweis an, dafs auch die beiden wesentlichen Einwände die Berechtigung der Darwinschen Selectionslehre nicht zu widerlegen imstande seien.

Der zweite Abschnitt behandelt die Formen des Kampfes ums Dasein und der Auslese. Verf. giebt, im wesentlichen sich Loyd Morgan anschliefsend, eine Uebersicht über die verschiedenen Formen des Kampfes ums Dasein. Der katastrophalen Elimination, bei welcher die Individuen masseuhaft, ohne Rücksicht auf Constitution und individuelle Eigenschaften, vernichtet werden durch Naturereignisse, durch Thiere von weit überwiegender Gröfse und Stärke, durch Fehlen des für die Entwickelung nothwendigen Zusammentreffens besonderer, complicirter Bedingungen (z. B. bei Trematoden und Cestoden) — stellt derselbe die personale, mit Auslese verbundene Elimination gegenüber. Eine solche kann durch Naturereignisse bewirkt werden, wobei die bessere, kräftigere Constitution den Ausschlag giebt, oder sie kann durch den directen Wettbewerb zwischen Organismen gleicher oder verschiedener Art (Intra- und Interspecialkampf) bedingt sein.

Ein dritter Abschnitt beschäftigt sich mit den verschiedenen Hülfstheorien der natürlichen Zuchtwahl; zunächst mit der geschlechtlichen Zuchtwahl. Verf. giebt zu, dafs Beobachtungen, welche für ein Wählen des Weibchens zwischen verschiedenen Bewerbern sprechen, so gut wie gar nicht vorliegen. Wohl aber können gewisse auffallende Merkmale der Männchen als „Erregungsorgane" wirken und das Weibchen in sexuelle Anfregung versetzen. Dafs erhebliche Variationen dieser Erregungsorgane eine stärkere bezw. schwächere Wirkung auf die Weibchen bedingen und so zu einer Art sexueller Auslese führen können, ist denkbar, nicht aber im Heranzüchten solcher aus kleinen Abänderungen, welche im Zustande geschlechtlicher Erregung kaum bemerkt werden dürften. Auch betont Verf., dafs durchaus nicht jeder Farbenunterschied direct auf Rechnung der geschlechtlichen Auslese gesetzt werden dürfe, wenn auch gewisse, von den Männchen vor

den Weibchen sehr auffällig zur Schau getragene Ornamente wohl offenbar in Beziehung zu derselben stäuden. Nach kurzer Discussion der übrigen zur Erklärung der secundären Geschlechtscharaktere aufgestellten Theorien kommt Verf. zu dem Ergebnifs, dafs dies ganze Gebiet noch ziemlich duukel sei; er neigt jedocb dazu, die sexuelle Zucbtwabl, da sie besser sei, als jede andere Annahme, „noch vorläufig beizubehalten“. Verf. geht dann zu einer Erörterung der Rouxschen Lehre vom Kampf der Theile im Organismus über, welcher er eine wesentliche Bedeutung für die Erklärung des zweckmäfsigen Baues der Organe nicbt zuzuerkennen vermag. Nicht die kräftigsten, leistungsfäbigsten, sondern die durch ihre Lage zum ernährenden Blutstrom begünstigten, die bestsituirten Zellen werden iu ihrer Entwicklung gefördert. Aucb seien die Vorgänge der Ontogeuie und Regeneration nicht im Einklang mit den Annahmen Roux'. — Panmixie kann nacb Herrn Plate wohl physiologische Degeneration, aber nicht Rudimentärwerden eines Orgaus erklären. Letzteres erklärt Verf. vielmehr durcb vererbte Wirkung des Nichtgebrauchs, durch vererbte Wirkuug äufserer Factoren, sowie durch die Ernähruugsökonomie, infolge deren ein Organ stets nur auf Kosten anderer sich vergröfsern könne. Betreffs der Weismannscben Germinalselection schliefst sicb Verf. denjenigeu Autoren au, welche dieselbe verwerfen.

Ein letzter Abschnitt bebandelt die Bedingungen für das Inkrafttreten der Selection. Es mufs zunächst ein Geburtenüberschufs vorhanden seiu, der einen Kampf ums Daseiu hervorruft. Ferner ist es erforderlich, dafs die in Frage kommende Variatiou einen bestimmten Selectionswertb besitzt und dafs sie bei eiuer hinlänglichen Anzabl vou Individuen auftritt. Ob diese Variationen nun vorwiegend unbestimmte, richtungslose sind, oder ob sie im Laufe einer Anzahl von Generationen gleiche Richtung behalten (Orthogeuese), bält Herr Plate für eiue noch nicbt völlig spruchreife Frage, glaubt jedoch, dafs beides vorkommt. Dafs bestimmt gerichtete Variation durch im Organismus selbst liegende Kräfte hervorgerufen würde, hält Verf. — unseres Erachtens nicht mit Recht — für eine unwissenschaftliche Annabme, da sie „auf einem mystischen Princip“ beruhe. Ref. mufs hierzu bemerken, dafs die Annahme, eine Art entwickele sich in bestimmten, in ihrer Organisation begründeteu Babnen weiter, nicbt mehr Mystisches zu enthalten braucht, als die Vorstellung, dafs aus einem Ei nur ein Individuum von bestimmter Orgauisation werden kann. Uebrigens sagt Verf., im Widerspruch mit dieser Zurückweisung einer „Autogenese“, p. 138: „Ob die neu erscheinenden Variationen nur durch cincu Wecbsel der äufseren Verhältnisse, resp. der Lebeusweise, oder auch spontan durch innere uus uubekannte Kräfte hervorgerufeu werden können, läfst sich zur Zeit kaum entscheiden.“ Dagegen hält Herr Plate eine ortbogenetiscbe Entwickelung unter dem Einflufs äufserer fortwirkender Ursacheu für wohl annehmbar und betont, dafs bestimmt gerichtete Variatiou und Selection sich nicht ausschliefsen. Für solche bestimmt gerichtete Variation sprecheu die „parallelen“ Variationen verwandter Artcn oder Rassen, die excessiven, oft dem Organismus nachtbeilig werdenden Bildungen, die Beschränktheit der Variationsrichtungen jeder Art und die „Correlationeu der Organe“ unter einander, welche gleicbfalls deu Abänderungsspielraum begrenzen. Eine weitere wichtige Vorbediugung für erfolgreicbe Wirksamkeit der Selection ist die Verhinderung der Kreuzung zwischen der Stammform und der neuen Abart. Dieselbe wird bewirkt durcb Isolation, wobei Herr Plate dies Wort in dem erweiterten Siuue gebraucht, iu welchem es durch Gulick und Romanes (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 195) angewandt wurde. Neben der geographischen Isolation im Sinne M. Wagners kommt demnach hier die biologische (durch Aenderung der Lebensweise, verschiedene Zeit der Eiablage u. dergl. bedingte), sowie die sexuelle (durch Kreuzuug ausschliefsende Beschaffenheit der Genitalorgane bewirktc) Isolation in Betracbt.

In einem Schlufskapitel bebandelt Verf. Wirkuug und Tragweite der Darwinschen Factoren. Der Kampf ums Dasein wirkt extensiv, indem er die Organismen zur Aufsuchung neuer Wohnplätze veranlafst, conservativ, indem er durch Ausmerzung minderwerthiger Individuen die Arten auf einer gewissen Höbe der Anpassung erbält und endlicb selectiv, indem er nützliche Abänderungen begünstigt. Nicht alle Anpassungen — unter Anpassung verstebt Verf. eine „Erwerbung, welche die Dauerhaftigkeit der betreffenden Art erböht“ — brauchen durcb Selection entstandeu zu sein, auch directe Anpassungen sind denkbar. Nicbt alle specifischen Merkmale sind auch nothwendig Anpassungen, sie können vielmebr auch indifferent sein. Die Wirkung der Selection kann sich gleichzcitig auf mehrere verscbiedene Anpassungen erstrecken. Selection allein kann nur eine monotype Entwickelung bewirken, zur Entwickelung divergenter Arten bedarf es der Isolation im oben angegebenen, weiteren Sinne. Das Selectionsprincip auch auf die anorganische Natur zu übertragen, ist nicht stattbaft, weil hier ein Fortschritt durch Souderung erhaltungsfäbiger uud erhaltungsuufäbiger Körper nicht vorkommt.

Die im vorstebenden ibrem wesentlicben Inhalte nach besprocbene Publication, welche durch ihren ruhigen und sachlicheu Ton recht wohl geeignet sein dürfte, in dem jetzt wieder heftiger entbrannten Kampfe der Meinuugen über den Werth der Darwinschen Lehre orientirend und klärend zu wirken, scbien uns eiu etwas ausführlicberes Eingehen au dieser Stelle zu recbtfertigeu. Dafs wir nicbt iu allen Puukten dem Gedankengauge des Verf. uns anzuscbliefsen vermögen, ist an einigen Stellen kurz zum Ausdruck gebracht worden. Eiue ausführlicbe kritischc Discussion des von Herrn Plate eingenommenen Staudpunktes und der entgegenstehenden Meinuugen anderer Autoren würde an dieser Stelle zu weit führen. R. v. Hanstein.

O. Warburg: Monsunia. Beiträge zur Kenntnifs der Vegetation des süd- und ostasiatiscben Monsungebietes. Bd. I. Mit 11 Tafeln. (Leipzig, 1900, Wilh. Engelmann.)

Ein grofs angelegtes Werk, von dem hier der erste, stattlicbe Band (200 Seiten Text iu Grofs-Quartformat) vorliegt. Der Verf. beabsichtigt, darin einerseits das von ibm in den Jabren 1885—1889 auf seinen Reiseu im süd- und ostasiatiscben Mousungebiete gesammelte Material in übersichtlicber Form den Fachgenossen zur Verfüguug zu stelleu, andererseits Fragen der Pflanzeugeographie und Pflanzenbiologie, die mit den auf der Reise berührten Gegenden zusammenbängen, eingehender zu erörtern. Die ersten Bände werden bauptsächlich den descriptiven Theil enthalten, im letzteu sollen die allgemeineren Ergebnisse und kleinere floristisch-biologische Zusammenstellungen gegeben werden. Die umfaugreicben Sammlungen des Herrn Sarasin aus Celebes, mit Ausnahme der schon von Cbrist herausgegebenen Farne, und verschiedene bisher unbearbeitet gebliebene Sammlungen anderer Forscher (Jagor, Wichura und Schottmüller, Balausa, Riedel und Meyer, Nagel, Meyen und Haenke, Beccari, Forbes, Faber und Henry, Hilgendorf, Rein u. A.) werden iu das Werk aufgenommen, doch finden von den betreffenden Pflauzen nur die neuen Arten Berücksichtigung, soweit nicht die Bearbeitungen monographische Ausdebnung erfahren. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt iu der bessercu botanischeu Aufschliefsung der äufsersten peripherischen Länder des südöstlichen Asiens, und es ist eines der Hauptziele des Werkes, durch genaue Florenanalysen über die Beziehungen der einzelnen Inselgruppen zu einauder Aufschlüsse zu erlangen.

Der vorliegende Band eutbält namentlich die von Herrn P. Hennings bearbeiteten Pilze, mit einer ganz

bedeutenden Anzahl neuer und merkwürdiger Formen, die Moose von V. F. Brotherus, die Farne von H. Christ, die übrigen höheren Kryptogamen, sowie die Cycadaceen, Coniferen- und Gnetaceen, sämmtlich von Herrn Warburg selbst bearbeitet. Von den bereits beschriebenen Arten sind nur die Namen (zum Theil mit dem literarischen Nachweis), sowie die Fundorte angegeben, bei den zahlreichen neuen Arten sind die lateinischen Diagnosen sowie Bemerkungen über die Stellung im System, Verwandtschaft u. s. w. beigefügt. Zwei der schönen lithographischen Tafeln enthalten Abbildungen monsunischer Pilze, auf einer dritten sind zwei Abbildungen von Farnvegetationen nach Photographien wiedergegeben; zwei weitere bringen Darstellungen von neun der etwa 50 von Herrn Warburg neu aufgestellten Selaginella-Arten. Diese Gattung, offenbar die artenreichste der Gefäfskryptogamen, ist vom Verf. sehr sorgfältig durchforscht worden; er giebt in Form eines Bestimmungs-Schlüssels eine Uebersicht über die 184 Arten der asiatisch-australisch-polynesischen Selaginellen und knüpft an die Beschreibung der neuen Arten eine längere pflanzengeographische Betrachtung. Andere Tafeln enthalten zwei schöne, photographische Abbildungen von eigenartig gebildeten Exemplaren der Cycas revoluta L. und der Cycas Rumphii Miq., ferner von Gnetum latifolium Bl., von Pinus sinensis Lamb. (in Mischkultur mit Thee) und von Agathis Dammera (Lamb.) Rich. (als Allee in einer Theeplantage). Die Conifereugattung Agathis ist von Herrn Warburg zum ersten male in eine gröfsere Zahl von Arten (etwa 20) zerlegt worden, während man bisher alle Agathisbäume des malayischen Archipels für eine Art gehalten hat. Von sechs der neuen Species sind beblätterte Zweige, Zapfen u. s. w. auf einer lithographischen Tafel abgebildet. Eine neue Araucaria aus Neu-Guinea, Araucaria Schumanniana Warb., ist auch in ihren charakteristischen Theilen neben denjenigen der von Herrn Schumann beschriebenen A. Hunsteinii auf einer Tafel dargestellt. F. M.

Gustav Niederlein: The Republic of Costa-Rica. (Schriften des Handelsmuseums zu Philadelphia. 1899.)

Verf. schildert in seiner Monographie der Republik Costa-Rica aufgrund eingehender Studien an Ort und Stelle ihre topographischen und geologischen Verhältnisse, ihre Mineralvorkommen und nutzbaren Bodenarten, behandelt das dortige Klima, ihre Flora und Fauna hinsichtlich ihres ökonomischen Werthes und erörtert die Vertheiluug ihrer Bevölkerung nach Rassen, Vermögen, Gemeinden und socialen Verhältnissen. Des weiteren bespricht er ihre land- und forstwirthschaftliche Entwickelung und stellt die Hauptzüge ihres Handels, ihrer Industrie, ihrer Finanz- und politischen Verhältnisse dar.

Beigegeben ist eine Karte von Centralamerika und eine Specialkarte des projectirten Nicaraguakanals. Das Werk ist, entsprechend seinem Ursprung, weniger von wissenschaftlichem Werthe als nützlich für Jeden, der sich in handelspolitischer Richtung über Costa-Rica orientiren will. A. Klautzch.

Vermischtes.

Weiteren Berichten über die Beobachtung der Sonnenfinsternifs vom 28. Mai, die der Pariser Akademie eingesandt worden, entnehmen wir die nachstehenden Thatsachen:

Herr J. Violle hatte zwei Reihen aktinometrischer Messungen während der Sonnenfinsternifs organisirt, eine auf dem Pic du Midi (in 2860 m Höhe), die zweite mit einem selbstregistrirenden Apparate in einem Sondenballon, der zu Trappes während der Finsternifs aufstieg. Auf dem Pic du Midi beobachtete Herr Ginet den ganzen Tag hindurch den Gang eines Violle-Crovaschen Aktinometers. Die stärkste Strahlung, welche an diesem Tage zur Beobachtung kam, war 2,78°, was auf eine ziemlich starke Absorptiou in den hohen Luftschichten hinweist, obschon nur nachmittags sehr leichte Cirren die Sonne erreichten und zwar erst von der Mitte der Finsternifs an. Aus den Beobachtungen wurde von Herrn Marchand die Curve der Sonnenstrahlung entworfen und diese mit einer berechneten Curve verglichen, in welcher das aktinische Maximum (2,78°) als Strahlungseinheit der ganzen Sonnenscheibe genommen und unter Berücksichtigung der veränderlichen Sonnenhöhe die Strahlung der verfinsterten Scheibe berechnet wurde. Hierbei zeigte sich, dafs die Curve der beobachteten Intensitäten sich der berechneten Curve sehr stark nähert, mit einer (selbstverständlichen) instrumentellen Verspätung. Sie zeigt aber auch sehr deutlich eine Wärmeabsorption der Sonnenhüllen; denn als letztere allein verdeckt waren, lag die beobachtete Curve über der berechneten, und umgekehrt waren die beobachteten Werthe kleiner, als der centrale Theil der Scheibe verdeckt war; dafs die Beobachtungen auch später, nach der Mitte der Finsternifs, hinter der Berechnung zurückblieben, ist auf die Absorption durch die Cirren zurückzuführen. Für das Minimum der Sonnenstrahlung, das nicht genau beobachtet worden war, ergab sich aus dem Verlauf der Curve 0,30°, gleich 0,12 der Gesammtstrahlung, während die strahlende Fläche im Minimum auf 0,14 reducirt war.

Die Beobachtungen mit dem Sondenballon wurden von Herrn Teisserenc de Bort ausgeführt. Der Ballon erreichte eine Höhe von 10500 m und eine Temperatur von —55°; das registrirende Aktinometer zeigte —37°. Dieser Werth läfst sich vergleichen mit einem anderen, an derselben Station im vorigen Jahre mit demselben Aktinometer im Sondenballon erzielten; damals war eine Höhe von fast 13000 m erreicht, die Lufttemperatur war ebenfalls —55° und das Aktinometer gab +10°. Unter Zugrundelegung des Stefanschen Strahlungsgesetzes ergiebt sich die Strahlung während der Finsternifs = 0,20 der im vorigen Jahre in entsprechenden Höhen beobachteten, während die strahlende Fläche in Trappes 0,25 betrug. Auch hier kommt der absorbirende Einflufs der Sonnenhüllen zur Geltung. —

Herr H. Deslandres, welcher die totale Sonnenfinsternifs zu Argamasilla (Spanien) beobachtet hat, hatte bereits am 29. ein Telegramm an das Bureau des Longitudes abgeschickt: „Klarer Himmel, Corona ausgedehnt, ziemlich hell, aber arm an Gasstrahlen. Neue Resultate über die ultraviolette und Wärmestrahlung. Gute Abdrucke mit dem Mareyschen Apparate.“ Er berichtet nun über die Ergebnisse seiner mit einer Reihe von Assistenten ausgeführten Beobachtungen vollständiger der Akademie. Zur Ermittelung der Rotation der Corona nach derselben Methode, wie die Rotation von Jupiter und des Saturnringes gemessen worden, waren drei stark zerstreuende Spectroskope bestimmt. Das eine für Ocularbeobachtung war auf die grüne Coronalinie eingestellt, die aber sehr schwach, kurz, breit und verschwommen war, so dafs genaue Bestimmungen ausgeschlossen waren; an der Westseite des Aequators schien eine schnellere Rotation vorhanden, als die Sonnenscheibe besitzt. Die beiden anderen Spectroskope waren photographische, aber auf den erhaltenen Bildern waren die Coronalinien neben den Linien der Chromosphärengase und dem continuirlichen Spectrum zu schwach, um Messungen zu gestatten.

Die ultravioletten Strahlen sind auf 10 Bildern fixirt, welche von der umkehrenden Schicht nicht nur das Spectrum zwischen λ 4000 bis 3500, das bereits bekannt war, sondern auch das nicht bekannte von λ 3500 bis λ 3000 geben; ferner zeigen sie das ganze ultraviolette Spectrum der oberen Chromosphäre und das ganze Spectrum der Corona mit zwei vollständigen Ringen, welche auf zwei neue Coronastrahlen hinweisen. Wegen der Schwäche der Strahlen mufsten diese Bilder lange exponirt werden und geben daher nicht die schnellen Aenderungen wieder, welche im Verlauf der Verfinste-

rung auftraten. Aber diese Lücke konnte ausgefüllt werden mit Hülfe eines Mareyschen Chronophotographen, der, auf das ultraviolette Spectrum λ 3800 bis λ 3500 eingestellt, in 2 Minuten bis 500 successive Bilder gab; eins von ihnen zeigt die ganze Reihe der ultravioletten Wasserstofflinien (mindestens 24).

Zur Messung der Wärmestrahlung war ein besonderer Apparat eingerichtet, der nur die infrarothen Strahlen in der Nähe von λ 13000 auf eine sehr empfindliche Melloni sche Thermosäule gelangen liefs. Vor, während und nach der Totalität wurde die vom Mondcentrum ausgestrahlte Wärme gemessen, sodann die von den 3′, 6′, 20′ vom Sonnenrande entfernten Punkten. Die Wärme von der Mondmitte nahm fortschreitend ab bis zu Null bei der Totalität; in diesem Momente gaben die Punkte der Corona 3′ und 6′ vom Sonnenrande die Ablenkungen 5 und 3 auf der Galvanometerscala. Dieselben Punkte hatten anfserhalb der Finsternifs bei gleicher Sonnenhöhe und ganz klarem Wetter die Ablenkungen 11 und 7 ergeben.

Auch directe Photographien der Corona wurden auf sehr feinkörnigen Platten hergestellt, welche eine starke Vergröfserung zulassen. — Die Verkürzung der Totalitätsdauer gegen die berechnete schätzt Herr Deslandres auf etwa 5 Secunden. —

Herr José Comas Sola hat in Elche das Spectrum der Chromosphäre und die Corona photographirt. Zur Vergleichung nahm er eine Spectrophotographie 30 Secunden vor der Totalität auf, doch erhielt er nur wenig Linien im sichtbaren Theile, aber *H*, *K* und *F* sowie eine 4. Linie bei λ 4470 waren schon umgekehrt. Eine Photographie beim Beginn der Totalität zeigt über 120 helle Linien, am stärksten sind die Linien *H* und *K*, dann die Wasserstofflinien und die Linie D_3; die Titan- und Eisenlinien sind im Ultraviolet sehr deutlich, die Magnesiumlinien *b* und die Coronalinie 1474 *K* hingegen sehr schwach. Mit allem Vorbehalt erwähnt Herr Sola, dafs die Linien eine Tendenz zeigen, sich in doppelte und vierfache zu spalten, und zwar in der Richtung der stärksten Ausdehnung der Corona. Eine zweite Spectrophotographie, 25 Secunden nach dem Beginn der Totalität, zeigt bei doppelt so langer Expositiou aufser *H* und *K* keine einzige Linie. (Hiernach würde das Calciumgas sich bis zur Höhe von 16000 km in der Sonnenatmosphäre erheben.) — Die beiden Photographien der Corona zeigen sehr schön die fadenförmige Structur der Corona, sowie das Convergiren der Lichtfäden nach dem Aequator, und in den Polarcalotten erscheinen die sehr regelmäfsigen Strahlen kürzer als die Fäden am Aequator. Der Typus der Corona gleicht vollkommen demjenigen der Minima der Sonnenthätigkeit. Die Corona erstreckt sich bis anf das Dreifache des Sonnenradius. Merkur ist auf den Clichés sichthar. —

Herr Moye wurde etwa 2 Minuten vor dem zweiten Contact in Elche aufmerksam gemacht auf die Schattenfransen, die, sinusartigen, grauen Bändern ähnlich, eine Breite von 0,08 m bis 0,10 m und Zwischenräume von 0,30 m bis 0,40 m hatten und sich mit der Geschwindigkeit eines schreitenden Menschen gleichmäfsig von Ost nach West über den ebenen Boden hinbewegten. Etwa eine Minute vor der Totalität schien sich über die beschriebenen Fransen ein zweites System von Fransen zu lagern, die die gleiche Form, aber entgegengesetzte Bewegung von West nach Ost hatten. Diese beiden Wellenbewegungen boten das Anssehen einer liegenden Acht: ∞. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1658 und 1691 bis 1699.)

Wenn ein blanker Metalldraht sich im Kreise eines Ruhmkorffschen Apparates befindet, der einen Funkenerreger oder eine Crookesröhre enthält, so umgiebt er sich bekanntlich mit einer Lichtscheide und es treten an ihm kleine, lebhaft leuchtende Punkte auf, die ziemlich gleichmäfsig am Draht vertheilt sind. Herr J. Borgman hat diese Lichterscheinungen an Drähten, welche längs der Axe langer Glasröhren ausgespannt waren, bei verschiedenen Graden der Gasverdünnung näher untersucht. Die Glasröhren hatten verschiedene Längen und Durchmesser, der Draht bestand aus Platin von 0,1 mm Durchmesser; eine Röhre war mit einer zweiten engeren verschmolzen, welche mit Quecksilber oder Schwefelsäure gefüllt werden konnte. Das eine Ende des Drahtes bezw. der Flüssigkeitssäule war isolirt, während das andere mit einem Pol des Ruhmkorff verbunden war, dessen anderer Pol zur Erde abgeleitet wurde. Setzt man den Ruhmkorff in Thätigkeit, so bildet sich sofort der Lichthof am ganzen Draht. In dem Grade, als die Verdünnung des Gases fortschreitet, wird die Aureole weniger lebhaft, aber die leuchtenden Punkte werden schärfer. Bei einem bestimmten Grade, der Verdünnung bilden sich um die Punkte ziemlich dünne, schwach leuchtende Gasschichten senkrecht zum Drahte, einen Theil des Rohrdurchmessers einnehmend. Bei noch weiterer Verdünnung nehmen die Dimensionen der transversalen Gasschichten zu und ebenso ihre Zahl wie die der kleinen Sternchen in ihrer Mitte. Schliesslich verschmelzen sie zu einer die ganze Röhre ausfüllenden Gasmasse, die noch einen geschichteten Bau zeigt. Die Erscheinung ist davon unabhängig, ob der Draht mit dem positiven oder negativen Pol des Ruhmkorff verbunden ist. Wenn an die Pole des Ruhmkorff ein Nebenkreis mit Funkenstrecke geschaltet ist und man sowohl die Funkenlänge wie das Potential variiren kann, so zeigen sich bei Funken von nicht mehr als 3 mm Länge interessante Lichterscheinungen mit veränderlicher Verdünnung, die bei positiver oder negativer Verbindung verschieden sind; bei längeren Funken sind die Erscheinungen die gleichen wie ohne Funken. Auf Einzelheiten der Beobachtungen, die noch weiter geführt werden, soll hier nicht eingegangen werden. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1179.)

Zur Theorie des Auerlichtes veröffentlichen die Herren W. Nernst und E. Bose eine kurze, vorläufige Mittheilung, welche, anschliefsend an eine vor mehreren Jahren von Herrn Nernst geäufserte Anschauung über die Wirkung des Auerlichtes, bezüglich ihres Ergebnisses und ihrer Versuche in interessanter Uebereinstimmung mit einer vor einiger Zeit von Le Chatelier und Boudonard (Rdsch. 1898, XIII, 463) mitgetheilten Arbeit steht. Aus den bald ausführlicher mitzutheilenden Versuchen und den theoretischen Betrachtungen kommen die Herren Nernst und Bose zu dem Schlufs, „dafs die günstige Lichtwirkung des Auerstrumpfes folgendermafsen zu erklären ist: Wegen seiner relativ geringen Wärmeemission vermag der Auerstrumpf die Temperatur der Flammengase weit vollkommener anzunehmen, als Kohletheilchen oder ähnliche „schwarze“ Stoffe; lediglich die so erzielte, starke Erhitzung befähigt ihn sodann zu seiner intensiven Emission im Gebiete der sichtbaren, besonders der gelben bis violetten Strahlen und bedingt die höhere Oekonomie des Auerbrenners“. (Physikalische Zeitschrift, 1900, Bd. I, S. 289.)

Die dritte internationale Conferenz für Herstellung eines Kataloges der naturwissenschaftlichen Literatur (vergl. Rdsch. 1896, XI, 462; 1899, XIV, 229), welche am 12. und 13. Juni in London getagt, hat dieses für die Entwickelung der Naturwissenschaften hoch bedeutende Unternehmen so weit gefördert, dafs der Beginn der Zusammenstellung der gesammten Literatur für den 1. Januar 1901 erwartet werden kann. Leider waren auf dieser von den Regierungen der meisten Staaten beschickten Conferenz die Vereinigten Staaten von Nordamerika und Rufsland nicht vertreten; doch ist zu hoffen, dafs auch diese beiden Staaten sich dem gemeinsamen Unternehmen noch anschliefsen werden. Dem officiellen Berichte über die Sitzungen der Conferenz entnehmen wir die nachstehenden Beschlüsse: „Von der Publicatiou eines Zettels-Kataloges wird vor-

läufig Abstand genommen und ein Buch-Katalog zunächst nur in der Form von Jahresbänden herausgegeben werden." . . . „Angesichts der von den Vertretern der verschiedenen Länder abgegebenen Erklärung, dafs die durch sie vertretenen Regierungeu oder Körperschafteu entschlossen sind, auf die angegebene Zahl (163) vollständiger Exemplare zu dem festgesetzten Preise (340 Mk. pro Exemplar) zu subscribiren, giebt die Conferenz der Meinung Ausdruck, dafs die finanziellen Aussichten des Unternehmens zufriedenstelleud genug sind, um weitere Schritte zur Veröffentlichung des Katalogs zu rechtfertigen." . . . „Bis zur Eiusetzung des „International Council" wird eiu „Provisional International Committee" ernanut, mit dem Auftrage, sich durch die Vermittelung der Royal Society mit den in Betracht kommenden Ländern in Verbindung zu setzen, um sich ihrer Mitwirkung bei der Veröffentlichuug des Katalogs zu versicbern, oder ihre Zusagen für finanzielle Unterstützung zu erwirken." . . . „Das genannte Provisional Committee wird ferner beauftragt, andere Vorbereitungen zur Veröffentlichung des Katalogs zu treffen, ohne jedoch eine finanzielle Verantwortlichkeit einzugehen." In das Provisional Committee wurden mit dem Rechte, zwei weitere Mitglieder zu cooptiren, gewählt: Prof. Armstrong (England), Dr. Brunchorst (Norwegen), Dr. Graf (Schweiz), Dr. Milkau (Deutschland), Prof. Nasiui (Italien), Prof. Poincaré (Frankreich), Prof. Weiss (Oesterreich). Ferner wurde die Royal Society ermächtigt, weitere Mitglieder zu ernennen.

Die Académie Royale de Médecine en Belgique schreibt folgende Preisaufgabe aus:

Déterminer l'influence des changements de température du corps sur la nutrition organique. (Preis 1200 Fr. Termin 20. Jauuar 1901.)

Die Bewerbungsschrifteu sind an den Secretär der Akademie (Bruxelles, Palais des Académies) einzusenden.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften erwählte zu correspondirenden Mitgliederu die Herren Dwelshauvers-Dery für die Section Mechanik und D. P. Oehlert für die Section Mineralogie.

Die Royal Society of Canada hat die Herren Prof. A. P. Coleman (Toronto) und Dr. H. M. Ami (Ottawa) zu Mitgliedern erwählt.

Die Western University von Pennsylvania hat die Astrouomen Prof. O. A. Leuschner und W. W. Campbell zu Ehrendoctoren eruannt.

Ernannt: Dr. Hermann Triepel zum Prosector am anatomischen Institut zu Greifswald; — der Custos am zoologiscben Institut der Berliner Universität, Dr. Fritz Czeschka von Mähreuthal, zum Professor; — Prof. Friedrich zum Rector der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — Prof. Dr. Oreste Mattirolo in Florenz zum ordentlicben Professor der Botanik an der Universität Turin; — Dr. Fridiano Carava zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Cagliari; — Privatdoceut der Physik Dr. Precht au der Universität Heidelberg zum aufserordentlichen Professor; — an der Universität von Nebraska Dr. Clarence Aurelius Skinuer zum aufserordentlichen Professor der Physik und Dr. John White zum Professor der allgemeinen und aualytischen Chemie.

Habilitirt: Dr. Tschermak für Physiologie an der Uuiversität Halle.

In den Ruhestand getreten: Dr. Schmidt, ordentlicher Honorarprofessor der Anthropologie uud Ethuologie an der Universität Leipzig.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Missouri Botanical Garden. Eleventh Annual Report (St. Louis Mo. 1900). — Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten von Dir. Dr. Paul Wossidlo. 8. Aufl. (Berlin 1900, Weidmann). — Lehrbucb der Zoologie von Prof. Dr. Richard Hertwig. 5. Aufl. (Jena 1900, G. Fischer). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1893 von G. Bodländer. 1. Heft. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Dietary Studies of University Boat Crews by W. O. Atwater and A. P. Bryant (Washington 1900). — Bread and the principles of Bread making by Helen W. Atwater (Washington 1900). — Die chemische Untersuchung der Grubenwetter von Prof. Dr. Otto Brunck (Freiburg 1900, Craz und Gerlach). — Das Thierlebeu der Erde von Wilhelm Haacke und Wilhelm Kuhnert. Lief. 1 (Berlin, Martin Oldenbourg). — Die Rohstoffe des Pflanzenreichs von Prof. Dr. Julius Wiesner. 2. Aufl. Lief. 2 (Leipzig 1900, Engelmann). — Haeckelismus uud Darwinismus von Prof. Dr. Anton Michelitsch (Graz 1900, Styria). — Kasana, Kamari. Eine Celebesfahrt von Fritz und Else Rinne (Hauuover 1900, Hahn). — Bibliographie der deutschen Zeitschrifteu-Literatur. Bd. IV von F. Dietrich (Leipzig 1899, Felix Dietrich). — Physikalische Chemie in der Medicin von Prvtd. Dr. Hans Kocppe (Wien 1900, Hölder). — Zur Ausgestaltung des periodischen Systems der chemischen Elemente von Karl Schirmeisen (S.-A.). — Verfahren zur Darstellung von Durchdringungscurven zweier Flächen von Dr. Burg (S.-A.). — Ueber das Austrium von Richard Přibram (S.-A.). — Studier over Likenvegetationen paa Heder og beslaegtede Plante samfund i Julland af A. Mentz (S.-A.). — Physikalisch-chemische Studien am Zinn von Ernst Cohen (S.-A.). — Versuche über die Wirkungsart und die Wirkuugsweite einer Molecularkraft von W. Müller-Erzbach (S.-A.). — The Climate of San Francisco, California by Alexander G. McAdie and George H. Willson (S.-A.). — Thermographie von R. A. Liesegang (S.-A.). — Ueber die im letzten Decennium in der Bestimmung der Sternbewegungeu in der Gesichtslinie erreichten Fortschritte von H. C. Vogel (S.-A.). — Wann endet das Zeitalter der Verbrennung? Vortrag von Prof. Dr. Clemens Winkler (Freiberg 1900, Craz & Gerlach). — Ueber Atommagnetismus und Molecularmagnetismus von Stefau Meyer (S.-A.). — Bestimmung einiger Magnetisirungszahlen von Stefan Meyer (S.-A.). — Die Beziehungen zwischen Meteorologie und Luftschiffahrt von Dr. R. Sühring (S.-A.). — Ueber einige Angriffe gegen den Materialismus von Dr. Hans v. Liebig (S.-A.). — Achter Jahresbericht des Sonnblick-Vereius für das Jahr 1899 (Wien 1900, Selbstverlag). — Mittheilungen der Erdbebenwarte an der k. k. Staats-Oberrealschule in Laibach Nr. 4 von Prof. Albin Belar.

Astronomische Mittheilungen.

Am 22. Mai wurde von den Herren Wolf und Schwassmann in Heidelberg ein neuer Planetoid photographisch entdeckt, der nach Ausweis der Rechnung eine Bahn von ungewöhnlich starker Exceutricität besitzt. Er kann, wenn er der Sonne am nächsten steht, für uns beinahe die 9. Gröfse erreichen. Dafs er nicbt früher schon entdeckt worden ist, kommt jedenfalls daher, dafs er zur Zeit seiner gröfsten Helligkeit ziemlich weit südlich vom Himmelsäquator sich befiudet. Die geringste Entfernung von der Sonne beträgt etwa 280, die gröfste 530 Mill. km, ist also fast doppelt so grofs wie jene.

Dafs der Stern τ Tauri ein enger Doppelstern ist, wurde von G. W. Hough gelegentlich einer Bedeckung desselben durch den Mond am 21. October 1899 erkannt. Als nämlich der Stern am Mondrande wieder zum Vorscbein kam, war er anfänglich nur ganz schwach, etwa 9. Gr.; erst nacb etwas mehr als einer Secunde nahm er plötzlich auf seine volle Helligkeit 4,4 Gr. zu. Beim Austritt ist also zuerst ein Begleiter von geringer Helligkeit uud hierauf der Hauptstern aufgetaucht. Der Abstaud beider Sterne kann höchstens 0,4″ betragen; vermuthlich liegt ein System mit kurzer Umlaufszeit vor.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 21. Juli 1900. Nr. 29.

Sir Andrew Noble: Einige moderne Sprengstoffe. (Nature. 1900, Vol. LXII, p. 86 u. 111.)

In einem Vortrage, den Herr Noble am 23. März vor der Royal Institution gehalten, behandelt er ein Thema, zu dessen Aufklärung er selbst durch langjährige Arbeiten, zumtheil in Gemeinschaft mit Herrn Abel, sehr wesentliche Beiträge geliefert hat. In der Einleitung weist der Vortragende darauf hin, dafs er vor fast 30 Jahren an derselben Stelle die Fortschritte besprochen, welche damals hezüglich der Kenntnisse von den Vorgängen bei der Zersetzung des Schiefspulvers gemacht waren. Die modernen Sprengstoffe, die den Gegenstand des jetzigen Vortrages bilden, unterscheiden sich in mehreren wichtigen Punkten von dem Schiefspulver, so dafs es fraglich erscheint, oh sie die gleiche praktische Verwendung zulassen werden.

Während Schiefshaumwolle, Cordit, Nitroglycerin, Lyddit und andere ähnliche Sprengstoffe bestimmte chemische Verbindungen im Zustande labilen Gleichgewichtes sind, ist das Schiefspulver nur ein inniges Gemisch von Salpeter, Schwefel und Kohle in Verhältnissen, die sehr stark variiren können, ohne auffallende Unterschiede in dem Endergebnifs zu veranlassen. Ferner erzeugt das Pulver beim Abbrennen einen starken Rauch, weil nahezu $^6/_{10}$ von seinem Gewichte nach der Explosion als fein vertheilter, fester Körper zurückbleiben. Von Schiefshaumwolle, Cordit, Ballastit hingegen wird, wie Versuche zeigen, kein Rauch gebildet, da ihre sämmtlichen Verbrennungsprodncte gasförmig sind.

Der Einflufs des Druckes auf die Geschwindigkeit der Verbrennung wurde durch einen einfachen von Sir Abel vorgeschlagenen Versuch vorgeführt. Ein Stück Cordit, das auf einem Platindraht ruht, befindet sich in einer Kugel; läfst man einen elektrischen Strom durch den Draht fliefsen, so brennt das Cordit ruhig ab. Wird die Kugel ausgepumpt und der Versuch wiederholt, dann brennt das Cordit nicht, obschon der Draht rothglühend ist. Der Mangel an Sauerstoff ist gleichwohl nicht die Ursache hiervon, denn in einer Kohlensäureatmosphäre brennt das entzündete Cordit zu Ende, wenn auch ohne helle Flamme.

Nach einigen anderen lehrreichen Experimenten, welche das gleiche bezeugen, werden die verschiedenen Sprengstoffe (Ballistit, gelatinirte Schiefshaumwolle, das französische B. N.-Pulver, Pikrinsäure, Lyddit), von denen das letzte im Gegensatz zu den übrigen beim Verbrennen Rauch bildet, vorgezeigt und ihre Zusammensetzung angegeben. Die Zersetzung beim Abbrennen der modernen Sprengstoffe ist viel einfacher als die der alten Pulver. Die Verbrennungsproducte sind bei der Explosionstemperatur sämmtlich gasförmig und bestehen aus Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Stickstoff und Wasserdampf mit einer geringen Beimengung von Grubengas. Das Wasser, das man nach der Explosion beim Oeffnen der Gefäfse fand, roch stets, zuweilen stark, nach Ammoniak, von dem eine merkliche Menge im Wasser nachgewiesen wurde. Wie man nun bei den Explosionen verschiedener Pulver bemerkt hatte, dafs bei zunehmendem Druck, unter dem die Explosion vor sich ging, auch die Menge der gebildeten Kohlensäure zunahm, die des Kohlenoxyds hingegen abnahm, so fand auch Herr Noble bei den Versuchen mit den neuen Sprengstoffen eine Zunahme der Kohlensäure auf Kosten des Kohlenoxyds bei wachsendem Drucke. Eine Probe von Schiefsbaumwolle z. B. gab, unter dem Drucke von 2 Tonnen pro Quadratzoll abgefeuert, 21,44 Volumproc. CO_2 und 29,66 Volumproc. CO, unter 12 Tonnen Druck 26,27 Proc. CO_2 und 25,08 Proc. CO, unter 45 Tonnen 28,13 Proc. CO_2 und 23,19 CO und unter 50 Tonnen Druck 29,27 CO_2 und 22,31 CO. Die anderen gasförmigen Producte zeigten nur geringe Aenderungen bei den verschiedenen Drucken.

Von den ballistischen Vortheilen, die mit den neuen Sprengstoffen erzielt werden, geben die Tabellen und Curven überzeugende Belege, in denen Herr Noble einige von seinen zahlreichen Messungen der Geschwindigkeiten und der Energien dieser Explosiva zur Darstellung bringt. Die Versuche wurden in einem Geschütz von der 100fachen Länge seines Kalibers mit Geschossen von 100 Pfund Gewicht ausgeführt, nachdem die älteren, zeitmessenden Vorrichtungen eine den gröfseren Geschwindigkeiten der neuen Sprengstoffe entsprechende Aenderung erfahren. In der graphischen Darstellung giebt die niedrigste Curve die Geschwindigkeiten, die man mit dem Pulver erhalten kann, welches zur Zeit der Einführung der gezogenen Geschütze im Gebrauch war, sie betragen 1705 Fufs in der Secunde. Nächst dieser Curve liegt die des Kieselpulvers mit einer Geschwindigkeit von 2190 Fufs in der Secunde, dann folgt das braune, prismatische Pulver mit 2529 Fufs-

Secunden. Das nächste Pulver ist das sogenannte Amidpulver, in dem ein grofser Theil des Kaliumnitrats durch Ammoniumnitrat ersetzt ist und das keinen Schwefel enthält; seine Geschwindigkeit beträgt 2566 Fufs-Secunden; es ist zwar nicht rauchlos, aber sein Rauch ist weniger dicht und zerstreut sich viel schneller, als der der anderen Pulver. Ein grofser Vorzug dieses Pulvers ist, dafs es den Stahl viel weniger angreift als die anderen Pulver, die der Vortragende untersucht hat; dafür hat es aber den Nachtheil, leicht zerfliefsend zu sein, so dafs die Patronen luftdicht aufbewahrt werden müssen. Weiter folgt das B. N.- oder Blanche-Nouvelle-Pulver, das sich besonders dadurch auszeichnet, dafs es in den ersten 8 Fufs der Geschofsbewegung die gröfste Geschwindigkeit besitzt, aber in den späteren Stadien der Gasausdehnung wird sie geringer und beträgt schliefslich nur 2786 Fufs-Secunden oder 500 weniger als die Geschwindigkeit des Cordits, die anfangs kleiner gewesen wie die des B. N. Weiter folgt das Ballistit mit 2806 Fufs-Secunden und zum Schlufs finden wir drei verschiedene Corditwerthe, von denen der gröfste an der Geschützmündung eine Geschwindigkeit von 3284 Fufs-Secunden zeigt.

In einer Tabelle sind für die verschiedenen Sprengstoffe die Geschwindigkeiten und die Energien in Geschützen von 40, 50, 75 und 100 Kaliber angeführt, und wenn man die höchsten mit den kleinsten Werthen vergleicht, so überzeugt man sich, dafs die Geschwindigkeit der ersteren nahezu zweimal so grofs ist als die der letzteren, während ihre Energien und die Durchschlagsfähigkeit nahezu viermal so grofs sind.

Weiter zeigte der Vortragende die Curven des im Innern des Geschützes herrschenden Druckes, der aus den gemessenen Geschwindigkeiten abgeleitet ist. Beim Beginn der Bewegung zeigt die Druckcurve des B. N.-Pulvers den höchsten Werth, während sein Druck in der Nähe der Geschützmündung unter das Mittel gesunken ist.

Bekanntlich werden die Sprengstoffe für zwei verschiedene Zwecke praktisch verwendet als treibende Kraft und zum Zertrümmern von Bomben; für den ersten Zweck wäre die leichte Detonation ein unüberwindliches Hinderuifs, während für den zweiten Zweck es um so besser ist, je vollkommener die Detonation. Ueber die Natur der Detonation sind freilich die Ansichten noch getheilt und Mancher spricht von einer Detonation, wo in Wirklichkeit nur ein sehr starker Druck vorliegt. Wird ein Stück Schiefsbaumwolle entzündet, so verbrennt es mit volnminöser Flamme unter starker Wärmeentwickelung, ohne sonstige Unannehmlichkeiten zu veranlassen; unangenehmer ist schon das Abbrennen eines ähnlichen Stückes Schiefspulver, da brennende Stücke leicht losgelöst und in einige Entfernung geschleudert werden. Entzündet man aber ein gleiches Stück Schiefsbaumwolle mit zwei oder drei Gramm Knallquecksilber, so entsteht eine äufserst heftige Detonation, die in eine ziemlich dicke Eisenplatte ein Loch schlagen kann.

Wird nun eine Ladung von 500 Pfund dieser Masse in der Kammer einer Kanone detonirt, so wird diese Ladung in dem 20 000. Theile einer Secunde in Gas verwandelt. Wird derselbe Versuch mit einer gleichen Menge von comprimirtem Pulver ausgeführt, so erhält man keine so momentane, heftige Wirkung, wie sie die Zersetzung der Schiefsbaumwolle kennzeichnet. Um eine Vorstellung von der aufserordentlichen Heftigkeit der Detonationen zu geben, hat Herr Noble für die Vorlesung eine Lyddit ladung in einer Gufseisenbombe mit Knallquecksilber entzündet. Man kann nun sehen, dafs bei weitem der gröfsere Theil der Bombe, im Gewicht von etwa 10 Pfund, in Staub umgewandelt worden, während die nicht in Staub verwandelten Eisenstücke so in das Stahlgefäfs eingekeilt waren, dafs sie auf eine Geschwindigkeit von nicht weniger als 1200 Fufs-Secunden hinweisen. Zum Vergleich wurden die Bruchstücke einer durch Pulver gesprengten Bombe vorgelegt; ferner wurden andere Belege für die gewaltigen Wirkungen detonirender Schüsse gezeigt.

Die erodirende Wirkung der neuen Sprengstoffe ist ein weiterer Punkt von Bedeutung ersten Ranges für die Artillerie. Das Cordit ist, wenn die Wirkung in Beziehung gebracht wird zur Energie, welche den Projectilen mitgetheilt wird, stärker erodirend, als z. B. das braune, prismatische Pulver, das selbst ein stark erodirendes Pulver ist; da wir aber mit dem Cordit viel höhere Energien erreichen können als mit braunem, prismatischem Pulver, so ist die Erosion des ersteren für eine bestimmte Zahl von Schüssen wesentlich höher. Die Gegenüberstellung der Erosionswirkung einer grofsen Zahl von Schüssen mit Pulver und solcher mit Cordit zeigt den grofsen Unterschied, indem in ersterem Falle die Erosion einem gepflügten Felde sehr ähnlich ist, im zweiten die Oberfläche wie weggewaschen durch das Fliefsen der stark erhitzten Gase aussieht.

Um Wege aufzufinden, auf denen die den Geschützen sehr verderblichen Erosionen verringert werden könnten, wurde eine Reihe von Versuchen ausgeführt, in denen dieselben Volume von Cordit hergestellt wurden mit verschiedenen Mengenverhältnissen von Nitroglycerin und Schiefsbaumwolle; das Nitroglycerin betrug successive 60, 50, 40, 30, 20 und 10 Proc. und mit jedem dieser Cordite wurden bestimmt: die Mengen der erzeugten, permanenten Gase, die des gebildeten Wasserdampfes, die bei der Explosion erzeugte Wärme, die Erosionswirkungen der Gase, die ballistische Energie in einem Geschütz und der entsprechende höchste Druck, sowie die Fähigkeit, der Detonation zu widerstehen, wenn das Cordit mit einer starken Ladung von Knallquecksilber abgefeuert wird.

Die Resultate waren in Kürze, dafs bei der kleinsten Menge von Nitroglycerin das Volumen der permanenten Gase am gröfsten ist, und dafs das Volumen stetig abnimmt mit zunehmendem Nitroglyceringehalt. Die erzeugte Wärme hingegen wächst stetig mit dem Nitroglyceringehalt; die entwickelte Energie

ist sehr viel kleiner bei den geringereu Mengen von Nitroglycerin, und die Drucke nehmen in gleichem Verhältnisse ab. Wurde aber mit dem Gehalt an Nitroglycerin auch der Durchmesser des Cordits entsprechend verändert, so dafs die Stärke der Ladung zum Durchmesser der Schnur in passendem Verhältnisse stand, so konnte man dieselbe ballistische Wirkung und annähernd denselben Druck von jedem der vorgezeigten Stücke erhalten. Beim Ansteigen des Nitroglyceringehalts von 10 Proc. auf 60 Proc. nahm die erzeugte Wärme nur etwa 60 Proc. zu; die Erosion hingegen hatte gleichzeitig um 500 Proc. zugenommen. — Bei Detonationsversuchen zeigten alle diese Cordite keine besondere Neigung nach dieser Richtung.

Weitere Versuchsreihen, die noch lange nicht abgeschlossen sind, bezweckten, die Zeit der Verbrennung von Corditladungen zu ermitteln, deren Dicke von 0,05 bis 0,60 Zoll variirte, die Geschwindigkeit, mit welcher die Sprengstoffe ihre Wärme dem Gefäfse, in dem die Ladung sich befindet, mittheilen, und, wenn möglich, durch directe Messung die Explosionstemperatur und das Verhältnifs zwischen Druck und Temperatur bei den Drucken, die im Geschütz vorkommen. Die Schwierigkeiten, welche namentlich die Experimente der letzten Reihe darbieten, hat der Vortragende mit Hülfe eines besonderen Apparates überwunden, und die erhaltenen Resultate sind in Curven dargestellt, nach deren Erläuterung der Vortragende mit nachstehenden Ausführungen seinen Vortrag schliefst:

„Es scheint mir, dafs, wenn man aus den beschriebenen Versuchen das Volumen des freigewordenen Gases kennt, seine Zusammensetzung, seine Dichte, sowie die durch die Explosion entwickelte Wärmemenge, und wenn man all diese Werthe mit sehr grofser Genauigkeit kennt, man imstande sein wird, aus dem Studium der Curven, auf die ich Ihre Aufmerksamkeit gelenkt habe, und die bei verschiedenen Gasdichten erhalten werden können, viel Licht zu verbreiten über die kinetische Theorie der wirklichen, nicht der idealen Gase bei Temperaturen und Drucken, die weit entfernt sind von denen, welche so sorgfältig und genau von vielen ausgezeichneten Physikern untersucht worden sind.

Die Frage schliefst, wie ich erwähnt habe, einige sehr bedeutende Schwierigkeiten ein; gleichwohl bin ich nicht ohne Hoffnung, dafs die Experimente, die ich beschrieben, in geringem Grade unser Wissen von der kinetischen Theorie der Gase bereichern werden.

Diese wundervolle Theorie, die fast vom Anbeginn des wissenschaftlichen Denkens einen schwachen Schatten vorauswarf, wurde zuerst deutlich vorgetragen von Daniel Bernoulli im Anfange des vorigen Jahrhunderts. In der letzten Hälfte des nun zu Ende gehenden Jahrhunderts haben die Arbeiten von Joule, Clausius, Clerk Maxwell, Lord Kelvin und Anderen sie in eine Stellung versetzt ähnlich derjenigen der Wellentheorie des Lichtes.

Die kinetische Theorie hat aber für uns Artilleristen einen besonderen Reiz, weil sie zeigt, dafs die einem Geschofs in der Geschützseele mitgetheilte Geschwindigkeit herrührt von dem Bombardiren des Geschosses durch Myriaden von kleinen Projectilen, die sich mit ungeheurer Geschwindigkeit bewegen und die Energie, die sie besitzen, durch Aufstofsen dem Projectil mittheilen.

Es giebt wenig Gemüther, die nicht mehr oder weniger beeinflufst werden von dem unendlich grofsen und dem unendlich kleinen.

Man hat gesagt, dafs dem Fernrohre, welches uns den unendlichen Raum enthüllte, das Gleichgewicht gehalten wurde vom Mikroskop, welches uns das unendlich kleine zeigte; aber die Arbeiten der erwähnten Männer haben uns zu Gröfsen und Gewichten geführt, die unendlich kleiner sind als irgend etwas, was das Mikroskop uns zeigen kann, und zu Zahlen, die unendlich grofs sind für unser beschränktes Verständnifs.

Lassen Sie mich Ihre Aufmerksamkeit wieder auf die Zahlen lenken, welche die dem Projectil ertheilte Geschwindigkeit ausdrücken, und lassen Sie mich versuchen, die Natur der Kräfte zu beschreiben, welche auf dasselbe einwirken, um ihm seine Bewegung zu geben. Ich halte in meiner Hand einen Kubikcentimeter, einen Würfel, der so klein ist, dafs ich sagen kann, er kann von den Fernersitzenden kaum gesehen werden. Wenn nun dieser Würfel mit den Gasen gefüllt wäre, die durch Explosion bei 0^0 C und Atmosphärendruck entstehen, dann würden darin etwas über sieben Trillionen (d. i. 7 mit 18 Nullen) Molecüle vorhanden sein. So grofs diese Zahlen auch sind, sie nehmen nur einen sehr kleinen Bruchtheil des Inhaltes des Kubikcentimeters ein, und dennoch ist ihre Zahl so grofs, dafs sie in einer Linie sich berührend aufgereiht, viele male um den Erdumfang herumgehen würden, eine ziemlich hübsche Illustration von Euclids Definition einer Linie.

Diese Molekeln sind aber nicht in Ruhe, sondern sie bewegen sich, sogar bei der genannten, tiefen Temperatur, mit grofser Geschwindigkeit; die Molecüle der verschiedenen Gase bewegen sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten, die von ihrem Moleculargewicht abhängen. So bewegen sich die Wasserstoffmolecüle, welche die gröfste Geschwindigkeit besitzen, mit etwa 5500 Fufs-Secunden mittlerer Geschwindigkeit, während die langsamsten, die Kohlensäuremolekeln, nur 1150 Fufs-Secunden mittlerer Geschwindigkeit besitzen, oder etwa die Geschwindigkeit des Schalles.

Aber in dem besonderen Geschütze, von dem hier die Rede ist, waren, wenn die Ladung dort explodirt wurde, nicht weniger als 20 500 cm^3 Gas, und jedes Centimeter enthielt bei der Dichte der Explosion 580 mal die Gasmenge — d. h. 580 mal die erwähnte Anzahl Molekeln. Daher ist die Gesammtzahl der Molekeln in der explodirten Ladung $8^1/_3$ Quadrillionen oder annähernd 8 mit 24 Nullen.

Es ist unserem Verstande schwer, zu begreifen, was

diese ungeheure Zahl bedeutet, aber es mag eine gute Vorstellung von ihr geben, wenn ich Ihnen sage, dafs, wenn Jemand sie ununterbrochen zählen würde, mit der Schnelligkeit von drei in der Secunde, er 265 Billionen Jahre brauchen würde, um die Aufgabe, sie zu zählen, zu lösen.

Soviel bezüglich der Zahlen; nun möchte ich von den Geschwindigkeiten sprechen, mit welchen die Molekeln im Moment der Explosion sich bewegen. Nimmt man zuerst das Gas mit hoher Geschwindigkeit, den Wasserstoff, so werden die Gasmolekeln das Projectil stofsen mit einer mittleren Geschwindigkeit von 12500 Fufs-Secunden. Sie werden bemerken, ich sage mittlere Geschwindigkeiten, und Sie müssen beachten, dafs die Molekeln sich mit sehr variablen Geschwindigkeiten bewegen. Clerk Maxwell hat zuerst die wahrscheinliche Vertheilung der Geschwindigkeiten berechnet. Etwas mehr als die Hälfte wird die mittlere Geschwindigkeit oder eine kleinere haben und etwa 48 Proc. werden 25000 Fufs-Secunden haben oder weniger. Sehr wenig, etwa 1 in 100 Millionen, mögen die Geschwindigkeit von 50000 Fufs-Secunden erreichen.

Da die mittlere Energie der Molekeln der verschiedenen Gase bei derselben Temperatur gleich ist, ist es leicht, aus den Daten, die ich gegeben, die mittlere Geschwindigkeit der Molecüle des am langsamsten sich bewegenden Gases, der Kohlensäure, zu berechnen; sie wird etwa 2600 Fufs-Secunden sein.

Ich habe Sie, fürchte ich, vielleicht zu lange bei diesen Zahlen aufgehalten; aber ich that es, weil ich meine, dafs sie einiges Licht verbreiten über die aufserordentliche Gewalt, welche einige Sprengstoffe bei der Detonation entwickeln ...“

H. R. Linville: Reifung und Befruchtung bei den lungenathmenden Schnecken. (Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. 1900. Vol. XXXV, S. 213.)

In einer eingehenden Untersuchung beschäftigt sich der Verf. mit den zwar schon häufig studirten, aber längst nicht genügend geklärten Erscheinungen der Eireifung und Befruchtung, wobei er nicht, wie dies bei den meisten derartigen Untersuchungen der Fall ist, das gröfsere Gewicht auf das Verhalten der chromatischen Substanz legt, sondern sein Hauptaugenmerk vielmehr den chromatischen Bildungen zuwendet. So kommt er zu dem Schlufs, dafs die Centrosome und Centrosphären ein sehr wechselndes Verhalten sowohl bezüglich ihrer Form wie gegenüber den Färbungsmitteln zeigen. Bei den Vorgängen z. B., welche bei *Limax maximus* zur Bildung des ersten Richtungskörpers führen, liefs sich überhaupt kein Centrosoma sichtbar machen, er sah die Strahlen nur von dem verdickten Rande einer blassen Centrosphäre ausgehen; ein solches Fehlen von Centrosomen ist auch in anderen Fällen bei entsprechenden Vorgängen der Zelltheilung angegeben worden, doch hat man andererseits auch die Vermuthung geäufsert, dafs hierbei entweder eine besondere Modification der Centrosome vorliegt oder aber dieselben bei geeigneter Behandlungsweise in der gewöhnlichen Form hervortreten würden.

Die Centrosphäre hält der Verf. nicht für ein permanentes Zellorgan, da sie von einer färbbaren Zone inmitten der Strahlung vertreten werden kann oder die direct vom Centromosa ausgehenden Strahlen sie durchsetzen. Auffallend ist die übrigens auch sonst beobachtete Verschiedenheit in der Gröfse des Centrosomas, welches in der ersten Reifungsspindel von Limnaea von der Gröfse eines sehr kleinen Körnchens bis zu derjenigen des Querdurchmessers der ganzen Spindel variirt. An der zweiten Richtungsspindel von Limnaea scheinen dagegen die Centrosome nie diese bedeutende Gröfse zu erlangen, soweit der Verf. dies an den verhältnifsmäfsig wenigen, ihm zur Verfügung stehenden Präparaten zu beurtheilen vermochte.

Bemerkenswerth und mit früheren Beobachtungen an anderen Objecten übereinstimmend ist des Verf. Angabe, dafs nach der Bildung des zweiten Richtungskörpers die Centrosome der Eizelle verschwinden.

Was das Verhalten des Chromatins anbetrifft, so findet nach Herrn Linvilles Beobachtung eine Reduction desselben bei der Bildung der Richtungskörper statt und zwar in dem Sinne, wie sie von Weismann bei der zweiten Reifungstheilung verlangt wird. Die Chromosome (Chromatinschleifen) erfahren zunächst eine Längsspaltung und durch die nicht vollständig ausgeführte Quertheilung dieser „Dyaden“ kommen die „Tetraden“ (Vierergruppen) der ersten Richtungsspindel zustande. Indem die letztere Theilung, nämlich die Quertheilung in der zweiten Richtungsspindel, zur Trennung der betr. Chromatinpartien führt, handelt es sich hierbei wie gesagt um eine Reductionstheilung im Weismannschen Sinne. Inbezug auf das Verhalten des Chromatins stehen sich zwei Parteien gegenüber, von denen die eine bei der Ei- und Samenreifung eine zweimalige Längsspaltung der Chromosome, die andere eine Längsspaltung und eine Quertheilung derselben annimmt. Inwieweit die Befunde des Verf. zur Stärkung der letzteren Auffassung dienen könnten, läfst sich aus seiner in dieser Beziehung wenig eingehenden Darstellung nicht ersehen, doch spricht er sich jedenfalls entschieden zugunsten der Weismannschen Auffassung aus.

Bezüglich der Beobachtungen über die Befruchtung ist zu erwähnen, dafs der ganze lange Schwanz des Spermatozoons mit in das Ei eindringt und noch längere Zeit während des Vorganges der Richtungskörperbildung im Eiplasma als ein langgestrecktes, das ganze Ei in mehrfachen Windungen durchziehendes Gebilde gefunden wird. Allmälig wird er dann resorbirt; man nimmt bekanntlich an, dafs das Cytoplasma der männlichen Zelle, welches eben durch den Schwanz repräsentirt wird, beim Befruchtungsvorgang keine besondere Bedeutung beansprucht, sondern eine solche allein dem Spermatozoenkopf zukommt. Dieser entspricht dem Kern der männlichen Zelle und so wandelt er sich dann auch bei

dem hier in Frage kommenden Object bald nach dem Eindringen des Spermatozoons zum „Spermakern“ oder dem sogen. männlichen Vorkern um, nachdem er seine Verbindung mit dem Schwanz aufgegeben hat. Mit der früheren Kopfbasis voran bewegt er sich gegen den weiblichen Kern hin, dabei ist anfangs weder Strahlung noch Centrosoma sichtbar, das Centrosoma tritt erst später auf, und man darf wohl annehmen, dafs es von der Basis des Spermatozoenkopfes, d. h. vom Mittelstück aus seinen Ursprung nimmt, da spermatogenetische Untersuchungen der neuesten Zeit gerade auch für die Gastropoden den Uebergang des Centromosas in das Mittelstück festgestellt haben. Desgleichen wird man annehmen dürfen, dafs das Centrosoma des Spermakernes diejenigen der ersten Färbungsspindel liefert, wie dies bei einer Reihe von anderen Thierformen beobachtet wurde. Jedenfalls konnte der Verf. die Theilung des Centrosomas feststellen und weiter, dafs die beiden Centrosome und die achromatischen Structuren, welche die erste Furchungsspindel darstellen, zum Spermakern, nicht aber zum Eikern in Beziehung stehen; Centrosoma und Strahlung des letzteren scheint vielmehr zu verschwinden; man darf also annehmen, dafs sich die Vorgänge der Befruchtung auch in dieser Beziehung am vorliegenden Object so wie bei anderen Formen vollziehen. K.

Umberto Mazzarella: Ueber die grofsen Sonnenprotuberanzen. (Memorie della Societa degli Spettroscopisti Italiani. 1900, Vol. XXIX, p. 23.)

Die Sonnenprotuberanzen zeigen zu verschiedenen Zeiten verschiedene Eigenschaften bezüglich ihrer Dimension, Gestalt, Structur, Leuchtfähigkeit und chemischer Zusammensetzung; die Frage nach den Beziehungen dieser Eigenthümlichkeiten zu anderen Erscheinungen ist hiernach wohl berechtigt. Herr Mazzarella hat jüngst eine kleine, statistische Arbeit veröffentlicht, in welcher er sich ausschliefslich mit den grofsen Protuberanzen beschäftigt, d. i. mit denen, welche eine Höhe $> 90''$ besitzen; ihre Beziehungen zu den Sonnenflecken, den Fackeln und den Polarlichtern bilden den eigentlichen Gegenstand der Untersuchung, obschon Verf. selbst darauf hinweist, dafs der Umstand, dafs die Protuberanzen nur am Rande des Sonnenkörpers beobachtet werden, die Flecken und Fackeln hingegen an der ganzen Oberfläche, einen strengen Parallelismus nicht erwarten lassen könne.

Zugrunde gelegt wurden der Untersuchung die Sonnenbeobachtungen auf den Observatorien von Palermo und Catania aus den Jahren 1881 bis 1898. Zunächst wurde die Vertheilung der hohen Protuberanzen nach der heliographischen Breite von 10° zu 10° zusammengestellt, wobei sofort erkannt wird, dafs die einzelnen Breitenzonen Verschiedenheiten darbieten, aus denen aber wegen der Kürze der berücksichtigten Beobachtungsperiode sich keine allgemeinen Schlüsse ableiten lassen. Soviel steht aber fest, dafs auf der nördlichen Sonnenhalbkugel grofse Protuberanzen überhaupt nur zwischen 0° und $+70°$ vorkommen und auf der südlichen Halbkugel zwischen 0° und $-80°$, also auf beiden in nahezu gleichen Zonen. Die meisten hohen Protuberanzen werden auf beiden Halbkugeln in den symmetrischen Zonen 20° bis 50° angetroffen; speciell die Zone $\pm 30°$ bis $\pm 40°$ weist die gröfste Zahl der hohen Protuberanzen auf.

Von den Sonnenflecken ist nun bekannt, dafs sie über 30° so selten auftreten, dafs sie dort vernachlässigt werden können, wo, wie wir eben erfahren, die hohen Protuberanzen am zahlreichsten vertreten sind. Für die Beobachtungszeit ist eine kleine Tabelle der Flecken, die in höheren Breiten als 30° gesehen wurden, gegeben, und die Dürftigkeit der Fleckenzahl, wie die äufserste Seltenheit des zeitlichen Zusammenfallens beider Erscheinungen bewiesen absolut, dafs in den Sonnenbreiten über $\pm 30°$ gar kein Zusammenhang zwischen hohen Protuberanzen und Flecken existirt. Noch beweisender aber für die Unabhängigkeit beider ist die Berücksichtigung der eigentlichen Fleckenzone zwischen $+30°$ und $-30°$. Obwohl hier 227 hohe Protuberanzen beobachtet sind, zeigen nur 22 Fälle ein zeitliches Zusammentreffen mit den Flecken.

Die Vergleichung mit den Sonnenfackeln, welche von mehreren Astrophysikern für identisch mit den Protuberanzen, mit denen sie im Spectrum die Linie *K* gemeinsam haben, gehalten werden, hat zu genau denselben Ergebnissen geführt, wie die Untersuchung der Sonnenflecken. Unter den in der berücksichtigten Zeitepoche beobachteten 504 hohen Protuberanzen fielen nur 35 zeitlich und räumlich mit Fackeln zusammen.

Zur Vergleichung der Protuberanzen mit den Polarlichtern hat Verf. den Katalog benutzt, den Angot in seinem Polarlichtwerke veröffentlicht hat; dieses Verzeichnifs reicht jedoch nur bis 1890. Aus der Zusammenstellung der Nordlichtbeobachtungen mit denen der hohen Protuberanzen ergab sich, dafs unter 204 hohen Protuberanzen nur 56 oder 24 Proc. mit Polarlichtern zusammenfielen. Hier freilich kommt der Umstand, dafs die Protuberanzen nur am Sonnenrande beobachtet werden, ganz besonders inbetracht, der Schlufs ist daher nicht bindend.

E. Gumlich und Erich Schmidt: Ueber den Unterschied zwischen stetiger und unstetiger Magnetisirung. (Elektrotechnische Zeitschrift. 1900, Heft 12, S.-A.)

Bei der ballistischen Untersuchung magnetischer Materialien werden bekanntlich die Inductionsstösse gemessen, welche in einer den Probestab umschliefsenden Secundärspule entstehen, wenn der die Magnetisirungsspule durchfliefsende Strom um bestimmte Beträge geändert wird. Auch bei magnetometrischen Messungen bedient man sich vielfach solcher Widerstände, welche nur eine sprungweise Aenderung der Stromstärke zulassen. Diese Verfahren sind jedoch nur dann einwandsfrei, wenn der magnetische Zustand des Materials nicht von der Gröfse der angewandten Sprünge abhängt, sondern mit dem bei stetiger Aenderung der Feldstärke erreichten Zustande übereinstimmt. Die Verff. haben mehrere Messungsreihen an zwei verschiedenen Stahlellipsoiden ausgeführt, um zu prüfen, ob und in wie weit diese Voraussetzung zutreffend ist, und gelangten zu Ergebnissen, die sie wie folgt zusammenfassen:

Der magnetische Zustand wird beim weichen Material durch sprungweise Aenderung der Feldstärke in demselben Sinne beeinflufst wie durch äufsere Erschütterungen. Während die maximale Induction bei höheren Feldstärken nicht merklich geändert wird, nimmt der remanente Magnetismus, die Coërcitivkraft und die Energievergeudung mit der Gröfse der Sprünge ab. Die Abweichungen von den entsprechenden Werthen bei continuirlicher Magnetisirung dürfen für weiches Material bei genauen Messungen nicht vernachlässigt werden, während sie bei hartem Material die Gröfse der Beobachtungsfehler nicht wesentlich übersteigen.

F. G. Donnan: Die relativen Effussionsgeschwindigkeiten von Argon, Helium und einigen anderen Gasen. (Philosophical Magazine 1900, Ser. 5. Vol. XLIX, p. 423.)

Bei der Untersuchung der physikalischen Eigenschaften des Argons und Heliums hatten Ramsay und

Collie gefunden, dafs diese Gase durch einen porösen Pfropf in ein Vacuum im Vergleich zu einem Normalgase, dem Sauerstoff z. B., schneller diffundiren als dem Gesetze der umgekehrten Quadratwurzel der Dichte entspricht. Auf Ramsays Anregung hat nun Verf. experimentell die relativen Geschwindigkeiten des Durchfliefsens dieser Gase durch ein kleines Loch in einer dünnen Scheidewand, d. h. ihre relativen Effusionsgeschwindigkeiten zu bestimmen gesucht.

Verf. giebt einen kurzen historischen Ueberblick der theoretischen und experimentellen Arbeiten über das Ausfliefsen der Flüssigkeiten, speciell der Gase, durch kleine Oeffnungen, welches von Graham als „Effusion" bezeichnet wurde, wenn es sich um kleine Oeffnungen in sehr dünnen Scheidewänden handelt und die Oeffnungen mit den Moleculardimensionen vergleichbar, aber doch grofs genug sind, um die Wirkung der Viscosität auszuschliefsen. Sodann entwickelt Herr Donnau die Theorie der Erscheinung, von einer Formel ausgehend, welche unter der Annahme aufgestellt wurde, dafs die Viscositätswirkungen ausgeschlossen sind, dafs die Gesetze der idealen Gase Gültigkeit haben, das Ausfliefsen ein adiabatisches und die Bewegung eine stetige ist. Die Theorie läfst erkennen, wie wichtig es ist, die relative Effusionsgeschwindigkeit von Argon und Sauerstoff zu messen, welche unter gewöhnlicher Temperatur und bei Atmosphärendruck den idealen Gasen sehr nahe kommen und doch sehr verschiedene Verhältnisse der beiden specifischen Wärmen besitzen; sie sagt voraus, dafs Argon im Vergleich zum Sauerstoff beträchtlich schneller effundiren mufs, als sich nach den Dichten berechnet.

Verf. beschreibt den einfachen Apparat, in welchem als durchlochte Scheidewand zuerst eine dünne Glasplatte benutzt war, durch die ein schwacher elektrischer Funke eine Oeffnung geschlagen hatte, später, als sich herausstellte, dafs bei diesen sehr unregelmäfsig gestalteten Oeffnungen zu grofse Störungen auftreten, eine dünne Platinfolie, die mit einer feinen Nadel durchbohrt war. Sodann schildert er sehr ausführlich die Messungen der für den Durchgang gleicher Mengen der verschiedenen Gase erforderlichen Zeiten, die aufser an Argon und Helium an Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure und Cyan angestellt sind. Sie führten zu nachstehenden Endergebnissen:

Argon effundirt, mit Sauerstoff verglichen, um $3^1/_2$ Proc. schneller, als sich nach dem Gesetze der umgekehrten Quadratwurzel der Dichte berechnet. Dies Resultat ist unabhängig von irgend einem Effecte der Viscosität und stimmt qualitativ mit der adiabatischen Theorie des Ausfliefsens idealer Gase; es liefert, wenn es sich bewährt, eine Bestätigung des hohen Verhältnisses der specifischen Wärmen beim Argon.

Wenn die Wirkungen der Viscosität eliminirt oder berücksichtigt werden, findet man, dafs Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenoxyd relativ in der Weise effundiren, wie es von der Theorie für ideale Gase verlangt wird, die das gleiche oder nahezu dasselbe Verhältnifs der specifischen Wärmen besitzen. Kohlensäure scheint hingegen, mit Sauerstoff verglichen, 1 Proc. schneller zu effundiren, als aus den Dichten sich berechnet. Dies Resultat stimmt nicht mit der adiabatischen Ausströmungstheorie idealer Gase.

Die für Helium gefundenen Resultate waren nicht gleichförmig und sind von einer Viscositätscorrection beeinflufst, die von einer empirischen Formel abhängt. Sie reichen jedoch aus, um zu zeigen, dafs das Verhalten des Heliums dem des Argons ungleich ist, ein Resultat, das die Theorie nicht vorher gesehen. Die theoretischen Vermuthungen, wie die Abweichungen des Heliums und der Kohlensäure erklärt werden könnten, müssen in der Originalabhandlung nachgelesen werden.

Harry C. Jones und Victor J. Chambers: Ueber einige abnorme Gefrierpunktserniedrigungen bei den Chloriden und Bromiden der alkalischen Erden. (American Chemical Journal. 1900, Vol. XXIII, p. 89.)

Bei Untersuchungen über Lösungen von Doppelsalzen mittels der Gefrierpunktserniedrigung und der elektrischen Leitfähigkeit hatten sich auffallende Unregelmäfsigkeiten ergeben, indem die elektrische Leitfähigkeit zwar wie gewöhnlich sich mit der Concentration änderte, die Gefrierpunktserniedrigung hingegen in auffallender Weise in manchen Fällen sowohl mit zunehmender Concentration wie mit abnehmender zunahm. Da solche Unregelmäfsigkeiten der Gefrierpunktserniedrigung sich vereinzelt schon öfter gezeigt hatten, beschlossen Verff. eine systematische Untersuchung dieses Verhaltens und zwar an den Salzen der alkalischen Erden, weil die Haloidsalze der Alkalien, welche in den abnorm sich verhaltenden Doppelsalzen enthalten waren, stets normale Gefrierpunktserniedrigung ergeben hatten.

Untersucht wurden zunächst die Chloride von Calcium, Strontium, Barium, Magnesium und Cadmium, von denen die vier ersten sämmtlich ein Minimum der Erniedrigung aufwiesen, das zwischen 0,1 und 0,2 norm. gelegen war, während beim Cadmiumchlorid die moleculare Gefrierpunktserniedrigung von der concentrirtesten Lösung zur verdünntesten stetig abnahm. Sodann wurden die Bromide derselben Metalle untersucht und genau das gleiche Ergebnifs gewonnen. Sowohl die Bromide wie die Chloride der alkalischen Erden besitzen also ein Minimum der Gefrierpunktserniedrigung, von welchem sie sowohl bei weiterer Verdünnung als bei stärkerer Concentration zunimmt. Ferner zeigten diese Körper in den sehr concentrirten Lösungen eine Gefrierpunktserniedrigung, die ebenso grofs oder gröfser war als die theoretische Erniedrigung bei vollkommener Dissociation der Salze.

Dieses Verhalten läfst sich schwer in Einklang bringen mit der Theorie der elektrolytischen Dissociation. Die Verff. untersuchten daher auch die Leitfähigkeit dieser Salzlösungen, fanden aber bei den Verdünnungen, welche das Minimum der Gefrierpunktserniedrigung ergeben hatten, ein vollkommen normales Verhalten: die Leitfähigkeit nahm continuirlich mit steigender Verdünnung ab und zeigte ein stetiges Anwachsen der Dissociation.

Die Verff. versuchten schliefslich die experimentell nachgewiesene Anomalie der Gefrierpunktserniedrigung zu erklären. Dafs die Erniedrigung von dem Minimum zwischen 0,1 und 0,2 norm. bei weiterer Verdünnung zunimmt, entspricht dem normalen Verhalten der anderen Salze und der Dissociationstheorie. Dafs aber die Haloide der Erdalkalien auch bei steigender Concentration eine Zunahme der Erniedrigung aufweisen, glauben die Verff. durch die Annahme verständlich zu machen, dafs die concentrirteren Salzlösungen complexe Hydrate bilden; hierdurch wird das Wasser dem Lösungswasser entzogen und in grofser Menge dem Salz angelagert, dessen gröfseren Molecüle stärker erniedrigend auf den Gefrierpunkt wirken. Die hygroskopischen Eigenschaften der betreffenden Haloidsalze scheinen zugunsten dieser Annahme zu sprechen.

Clemens Winkler: Ueber die Möglichkeit der Einwanderung von Metallen in Eruptivgesteine unter Vermittelung von Kohlenoxyd. (Berichte üb. d. Verhandl. d. Leipziger Gesellsch. d. Wissensch. 1900, S. 9.)

Die auf der Insel Disko aufgefundenen, losen Blöcke von gediegenem Eisen („Ovifak-Eisen") wurden anfangs allgemein für meteorischen Ursprungs gehalten, namentlich wegen ihres Gehaltes an Phosphornickeleisen; sie sind aber später als tellurisch erkannt worden, nachdem man sich davon überzeugt hatte, dafs ebensolches Eisen in-

mitten des benachbarten Basaltes auftritt. Ueber die Bildung dieser Eisenablagerungen waren verschiedene Vermuthungen ausgesprochen worden, die sich jedoch bei näherer Erwägung als unzulänglich herausstellten. Herr Winkler weist nun auf die vor mehreren Jahren entdeckten Verbindungen des Kohlenoxyds mit den Metallen Nickel und Eisen hin (vergl. Rdsch. 1890, V, 604, u. 1892, VII, 116), welche beim Nickel wegen ihrer Flüchtigkeit und leichten Zersetzbarkeit bei den höheren Temperaturen ein bequemes Mittel zur Gewinnung des Metalls aus seinen Erzen geliefert haben (Rdsch. 1891, VI, 603). Mit dem Eisen bildet das Kohlenoxyd zwei Verbindungen: eine flüssige, leicht verdampfbare und eine feste, welche schon durch Erwärmen auf 80° in die flüssige übergeht. Beim Erhitzen wird auch das Eisencarbonyl ähnlich zerlegt, wie das Nickelcarbonyl, in reines Metall und Kohlenoxyd; und man kann sich leicht vorstellen, wie bei Berührung des Eisencarbonyldampfes mit einem noch heifsen Eruptivgestein Metallabscheidung bis zur Bildung von mächtigen Eisenblöcken erfolgt ist.

Die Frage nach der Bildung der Carbonylverbindungen, welche wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit bei niederen Temperaturen erfolgt sein müfste, bedarf noch der experimentellen Aufklärung, und Herr Winkler weist auf die Wahrscheinlichkeit hin, dafs unter Berücksichtigung einer möglichen befördernden Wirkung des höheren Druckes befriedigende Aufschlüsse zu erlangen sein dürften.

Dafs aber die Existenz und die Eigenschaften der Nickel- und Eisencarbonyle bei der Ablagerung dieser Metalle in gediegenem Zustande eine hervorragende Rolle gespielt haben, verdient die vollste Beachtung der Geologen. Vielleicht ist auch das natürliche Vorkommen des Platins, obschon eine Carbonylverbindung dieses Metalls nicht bekannt ist, vom Kohlenoxyd beeinflufst, worauf nicht allein der Gehalt des Platins an Eisen, sondern auch die von Schützenberger aufgefundene, leicht flüchtige und leicht zersetzbare Verbindung von Platinchlorür mit Carbonyl hinweisen.

Trotzdem eine Metallwanderung unter Vermittelung von Kohlenoxyd erwiesen und auch als geologischer Vorgang recht wohl denkbar ist, können doch erst weitere Untersuchungen, und für diese bietet das Vorkommen des gediegenes Eisens auf der Insel Disko die beste Gelegenheit, darüber belehren, ob eine solche Wanderung in der Natur thatsächlich vorkommt.

G. Tornier: Ueber Amphibien-Gabelschwänze und einige Grundgesetze der Regeneration. (Zoologischer Anzeiger. 1900, Bd. XXII, S. 233.)

Das hier und da beobachtete Vorkommen von Gabelschwänzen bei Tritonen und bei Anurenlarven gab Herrn Tornier Veranlassung zu einer Untersuchung der Ursachen, welche die Entstehung solcher superregenerativen Bildungen veranlassen. Es war Barfurth schon früher gelungen, Ansätze zu solchen Doppelschwänzen dadurch hervorzurufen, dafs er bestimmte Stellen der Chorda mit einer glühenden Nadel versengte. Die gelegentliche Beobachtung des Herrn Tornier, dafs eben aus dem Ei geschlüpfte Batrachierlarven, wenn sie mit der Pincette so fest am Schwanze gefafst wurden, dafs das noch weiche Gewebe der Schwanzchorda an der betreffenden Stelle zerdrückt wurde, gleichfalls Ansätze zu Gabelschwänzen entwickelten, legte nun die Vermuthung nahe, dafs die bei freilebenden Amphibien mehrfach beobachteten, sehr schön entwickelten Gabelschwänze ähnlichen Verletzungen ihre Entstehung verdanken möchten.

Verf. hatte Gelegenheit, zwei Tritonen und eine Pelobateslarve mit solchen Gabelschwänzen zu untersuchen und konnte durch Aufnahme mittels des Röntgen-Apparates feststellen, dafs in allen drei Fällen wirklich Verletzungen der Schwanzwirbelsäule vorlagen, welche offenbar durch eine äufsere, den Schwanz verbiegende und abknickende Kraft hervorgerufen wurden. In allen drei Fällen war von dem Kopfe des zerbrochenen Wirbels die Bildung eines neuen Schwanzstückes mit unvollkommen entwickelten Wirbeln ausgegangen, welches mehr oder weniger in der Verlängerung des in seiner Lage gebliebenen, alten Schwanzstückes lag, während das ursprüngliche Schwanzende stark abgeknickt war und seine Wirbel in keinem unmittelbaren Zusammenhange mehr mit den übrigen standen.

Bei der erwähnten Pelobateslarve machte Verf. eine weitere interessante Beobachtung. Hier fand sich nämlich oberhalb der Chorda, etwa in der Mitte des Schwanzes, in seinem Hautsaume ein eigenthümlicher Hautkegel eingeschlossen, welcher — wie die Röntgen-Aufnahme deutlich erkennen liefs — ein Knorpelstückchen einschlofs. Dies ist nun nach Herrn Tornier die ursprüngliche, abgebrochene Schwanzspitze. Bei der die Entstehung des Doppelschwanzes bedingenden Verbiegung des Schwanzes wurde, so schliefst Verf., die ganze Chorda so stark gebogen, dafs an ihrer Oberseite, „am Zugscheitel der schraubenförmigen Verdrehung und Rechtsbiegung", das Gewebe zerrifs, während es sich unterhalb der Wunde zu einer scharfkantigen Druckfurche zusammenschob. Dann wurde durch dieselbe Kraft die Schwanzspitze so stark von der Schwanzbasis abgedreht, dafs sie nur noch am rechtsseitigen Hautlappen des Schwanzes hängen blieb, mit dem sie später verwuchs. Die Wunde überhäutete sich regenerativ und diese neue Schwanzhaut wurde dann zur Hautspitze des weiter waehsenden Schwanzstummels, welcher dabei gleichzeitig die Ersatzspitze ausbildete und mit jener soweit an der eigentlichen, abgesprengten Spitze vorbeiwuchs, dafs diese nach Vollendung dieses Vorganges der Schwanzmitte angehörte.

Verf. weist hier auf ein bisher noch nicht beachtetes, auch bei der Entwickelung zweispitziger Eidechsenschwänze und an regenirten Gliedmafsen zu beobachtendes Gesetz hin, welches er folgendermafsen formulirt: „Beim Eintreten von Regenerationsprocessen werden von den neu entstehenden Hautgebilden zuerst die basalen Partien, dann die weiter spitzenwärts stehenden und zuletzt erst der Spitzenbezirk selbst angelegt; dagegen werden von den zugehörigen Knochenbezirken zuerst die Spitzenpartien angelegt, sodann entstehen die übrigen, von den Spitzen zu der basalen Partie rückschreitend, zwischen der Spitze und der Knochenwundstelle."

Verf. stellte nun eine Reihe von Versuchen mit Axolotllarven an und erhielt bei fünf von zehn Individuen deutliche Gabelschwanzbildungen. Es ergab sich, dafs der Umfang der Superregeneration von der Gröfse der Wunden abhängig ist. Kleine Wunden verheilten einfach, etwas gröfsere ergaben Superregeneration der Weichtheile, noch gröfsere ergaben kleine, überzählige Schwanzspitzen, grofse, welche an einer Seite des Schwanzes die Weichtheile und die darunter liegende Wirbelsäule durchschneiden, lieferten überzählige Schwanzspitzen von der Gröfse der zugehörigen, normalen, oder sogar gröfsere. Verf. bestätigte ferner die schon von Barfurth beobachtete Thatsache, dafs ein anfangs anormal gerichtetes Regenerationsproduct später wieder die normale Richtung annimmt. Herr Tornier sieht hierin jedoch nicht, wie Barfurth, eine „Selbstregulirung der Natur", sondern er erklärt diese Erscheinung durch ungleiches Wachsthum der verschiedenen Regionen. Die Wunde hindert und verlangsamt zunächst das Wachsthum der betreffenden Seite, während die gegenüber liegende ungehindert fortwächst. So entstehen Regenerate, welche nach der Seite gebogen sind, auf welcher sich die Wunde befindet. Nach Verschlufs der Wunde kann sich dies wieder ausgleichen. Das von Herrn Tornier formulirte Gesetz läfst, wie er hervorhebt, erkennen, dafs bei pathologischen Vorgängen, welche eine Störung der Ontogenese des Individuums bedingen, Organe ganz passiv verlagert werden können, indem sie

zunächst den Zusammenhang mit ihrer normalen Umgebung verlieren und dann, bei weiterem Wachsthum, völlig von dieser getrennt werden. R. v. Hanstein.

L. Guignard: Der Sexualapparat und die Doppelbefruchtung bei den Tulpen. (Annales des Sciences naturelles. Botanique. 1900, Sér. VIII, T. XI, p. 365.)

Die vom Verf. vorgenommene Untersuchung über die Entwickelungsvorgänge im Embryosack der Tulpen hat zur Feststellung einiger Abnormitäten geführt, die zwar nicht so weit von der typischen Form abweichen, wie die kürzlich von Campbell an Peperomia beschriebenen (vergl. Rdsch. 1900, XV, 225), aber bemerkenswerth genug sind, um allgemeiner bekannt zu werden. Sie treten bei zwei wilden Arten, Tulipa Celsiana und T. silvestris, auf, während die gewöhnliche Gartentulpe (T. gesneriana) keine Besonderheiten zeigt.

In den Embryosäcken der genannten beiden Arten werden die acht Kerne vor der Befruchtung nicht in der bekannten typischen Weise in drei Sexualkerne (Synergidenkerne und Eikern) an der Spitze des Embryosackes, drei Antipodenkerne an der Basis und zwei den secundären Embryosackkern bildende Kerne in der Mitte desselben gesondert. Nur drei von ihnen zeichnen sich vor den anderen durch morphologische Unterschiede aus: zwei nehmen den Gipfel des Embryosackes ein und bleiben immer kleiner und anscheinend chromatinreicher, weil ihre geformten Elemente in der Kernhöhle mehr zusammengedrängt sind; sie stellen die Synergidenkerne dar. Der dritte, der im unteren Theile des Embryosackes liegt und bald ebenso grofs, bald gröfser, zuweilen auch kleiner ist, als die fünf anderen, etwa in der Mitte des Embryosackes gelegenen Kerne, unterscheidet sich sehr frühzeitig von diesen durch die Structur seines Chromatinbandes, das aus feineren und dichteren, von vielen Kernkörperchen (Nucleolen) begleiteten Elementen besteht. Er spielt die Rolle des unteren Polkernes. Die Centralkerne haben deutliche Chromatinfäden, die meist an der Oberfläche der Kernhöhle angeordnet sind und gewöhnlich nur ein oder zwei Nucleolen zwischen sich zeigen.

Obwohl jeder Kern sein besonderes, durch eine körnige Contur begrenztes Protoplasmagebiet hat, ist dieses niemals von einer wirklichen Membran umgeben. Gewöhnlich kann man selbst noch zu der Zeit, wo der Pollenschlauch seinen Inhalt in den Embryosack ergiefst, die Eizelle und ebenso wenig den oberen Polkern, der ebenso wie bei Lilium und Fritillaria durch ein Antherozoid befruchtet wird (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 446), äufserlich erkennen.

Die Vereinigung der beiden Polkerne tritt sehr spät ein, erst nach dem Eindringen des Pollenschlauches in die Mikropyle, gewöhnlich aber, wie es scheint, vor der Copulation des einen Antherozoids mit dem oberen Polkern.

Die Copulation des anderen Antherozoids mit der Eizelle (der Hauptact der Befruchtung) gleicht dem Vorgange bei den Lilien. Der ersten Theilung des (befruchteten) Eies, woraus der Embryo entsteht, geht die Theilung des befruchteten, secundären Embryosackkernes vorher, die zur Bildung des Eudosperms führt.

F. M.

Literarisches.

Alexander G. McAdie and George H. Willson: The Climate of San Francisco, California. Prepared under direction of Willis L. Moore, Chief United States Weather Bureau. (Washington, Government Printing office, 1899.)

Einige Angaben über das Klima von San Francisco mögen an der Hand der vorstehenden Abhandlung hier Platz finden: Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 13,3° C; der wärmste Monat (September) hat 16,1° C im Durchschnitt, der kälteste (Januar) 10,1°. Das Klima ist also aufserordentlich gemäfsigt. In besonderen Fällen kann es allerdings sehr heifs werden, bis 37,8° C am 29. Juni 1891. Unter 0° sinkt die Temperatur sehr selten. Die niedrigste Temperatur war — 1,7° C am 15. Januar 1888. Entsprechend dem oceanischen Klima sind die Niederschläge reichlich und Nebel verhältnifsmäfsig häufig.

Die Abhandlung enthält ausführliche Tabellen, welche die klimatischen Elemente zur Darstellung bringen. Auf den Gegensatz, der zwischen dem milden Klima San Franciscos und demjenigen der unter gleicher Breite an der Ostküste der Vereinigten Staaten liegenden Orte besteht, mag hier noch besonders hingewiesen werden.

G. Schwalbe.

O. Brunck: Die chemische Untersuchung der Grubenwetter. (Freiberg i. S. 1900, Craz u. Gerlach.)

Das vorliegende Werk ist bestimmt, Studirende der Bergbaukunde mit den Methoden der Untersuchung von Grubenwettern bekannt zu machen. Dasselbe soll gleichzeitig auch den Bedürfnissen der Praxis entgegenkommen, da doch die Zahl der Kohlenbergwerke, welche Einrichtungen zur regelmäfsigen, chemischen Untersuchung der Grubenwetter besitzen, im steten Zunehmen begriffen ist. Das Buch ist nicht für Chemiker, sondern für Bergingenieure bestimmt, Verf. setzt daher zwar die Kenntnifs der allgemeinen Chemie voraus, nicht aber auch eine analytische Ausbildung. Demgemäfs bespricht er manches ausführlicher, als dies sonst in einem Lehrbuche der Gasanalyse nothwendig ist. Im ersten Kapitel behandelt Verf. zunächst alle die Gase, die in Kohlengruben vorkommen, schildert die allgemeinen Eigenschaften derselben, sowie ihre Bedeutung für das Verhalten des Grubenwetters. Nachdem in diesem sehr präcis gehaltenen und recht instructiven Abschnitte die chemischen Kenntnisse des Lesers eine Erweiterung und Vertiefung erfahren haben, schildert Verf. in einem zweiten Kapitel die Art der Entnahme der Gasproben in Bergwerken. Im dritten Abschnitte werden die Bestimmungsmethoden der für den Bergingenieur wichtigsten Gase besprochen. Hierbei beschränkt sich Verf. selbstverständlich auf Methoden, die zwar genau und zuverlässig sind, deren Anwendung jedoch nur eine einfache Apparatur erfordert und die auch in Händen von Mindergeübten genügend verläfsliche Resultate geben. Zunächst wird die gasvolumetrische Bestimmung des Sauerstoffs (nach W. Hempel und nach Lindemann-Winkler), sowie die der Kohlensäure (nach W. Hempel und nach Cl. Winkler) besprochen, woran sich die des Kohlenoxyds schliefst. Hierauf beschreibt Verf. die titrimetrische Bestimmung der Kohlensäure (nach W. Hesse) und die des Methans (nach Cl. Winkler). In einem vierten Kapitel wird dann die Einrichtung des Arbeitsraumes kurz erläutert.

Ref. glaubt dieses leicht verständliche und interessant geschriebene Buch jedem Bergingenieur, der durch eine regelmäfsige Untersuchung der ausziehenden Wetter die Wetterführung seiner Grube controliren will, wärmstens empfehlen zu können, da zu hoffen ist, dafs durch dasselbe die Untersuchung der Grubenwetter, die für die Vermeidung von Explosionen von grofser Bedeutung ist, sich immer mehr einbürgern wird. P.

R. Semon: Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. III. Band: Monotremen und Marsupialier II. 3. Lieferung mit 5 Tafeln und 35 Abbildungen im Text. (Des ganzen Werkes Lieferung 16.) (Jena 1899. Gustav Fischer.)

1. F. Maurer, Schilddrüse, Thymus und sonstige Schlundspaltenderivate bei Echidna

und ihre Beziehuugen zu den gleichen Organen bei anderen Wirbelthiereu. Die Arbeit heginnt mit einer entwickeluugsgeschichtlichen Untersuchuug au kleinen Embryonen vom Ameisenigel, aus welcher sich ergiebt, dafs in frühen Eutwickelungsperioden vier Schlundspalten angelegt sind. Aufserdem besteht im Bereich des Hyoidbogens die unpaare Aulage der Schilddrüse, welche sich sehr frühzeitig vom Schlundepithel ablöst. Im Laufe der directen Entwickelung tritt danu von deu vier Schlundspalten die erste in den Dieust des Gehörorganes und nimmt nicht theil an der Bildung der Thymus oder dem Epithelkörperchen. Die zweite Schluudspalte tritt in nahen Contact mit der Wand des dritteu Arterieubogens. Vielleicht löst sich von ihr die epitheliale Aulage der späteren Carotidendrüse ah. Eine Thymuswucheruug wird aber vou der zweiten Spalte auch nicht ausgebildet. Die dritte Spalte läfst ihr Epithel am mächtigsteu wucheru und hildet die ganze Thymus. Die vierte Spalte zeigt eine einheitliche, schwache Epithelwueherung, die Anlage des Epithelkörperchens der vierten Spalte. So lange die Schluudtascheu mit dem Schluudepithel iu Verbinduug steheu, liegen alle Theile iu primärer Anordnung; sobald aber eine Ablösung der Theile sich vollzogen hat, greift eiue Verschiebuug Platz, welche die Organe iu ungleicher Weise betrifft. Die Schilddrüse und Thymus folgen dem Herzen und den grofseu Arterienstämmen rückwärts in die Brusthöhle.

Eine Vergleichung der Befunde hei Eehidna mit dem Verhalten der höheren Säugethiere und des Menschen ergieht, dafs Echidna hiusichtlich der Schilddrüse einen sehr primitiven Zustand darstellt, insofern als die Schilddrüse hei alleu Säugethieren in embroyoualer Zeit, secundär, nachdem sie sich von ihrer primären Verbindung mit dem Schlundrohr abgelöst hat, eine tiefe Lage wie bei Echidna erkeunen läfst. Während diese uun hei Echidna zeitlehens beibehalten wird, rückt die Drüse hei den höheren Säugethieren wieder nach oben, erreicht also tertiär ihren definitiveu Platz zur Seite des Kehlkopfes und vor den ersten Trachealriugen.

Hiusichlich der Thymusdrüse, die ausschliefslich von der dritten Schlundspalte gebildet wird, stimmt Echidna mit eiuer Reihe von Säugethieren überein; unter andereu mit dem Schaf, Schwein, Maulwurf und dem Menschen. Doch ist dieser Zustand wohl kein primitiver, deuu wir kennen viele Säugethiere, deren Thymus von mehreren Schlundspalten gebildet wird.

Im Schlufskapitel stellt Verf. eiue Vergleichung der Befunde hei Säugethieren mit den Zuständeu uiederer Wirbelthiere an. Die Schilddrüse hat hinsichtlich ihrer Entwickeluug den gleichartigsten Befuud, sie nimmt bei allen Wirbelthieren eine gleiche Entwickelung aus einer unpaareu, mediauen Anlage im Bereich des zweiten Schlundhogens; sie kann zeitlebens unpaar hleiben oder sieh in zwei Lappen von paariger Auordnuug theilen. Die Thymus entwickelt sich bei allen Wirhelthieren aus dem Epithel der Kiemeuspalten.

2. O. Seidel: Ueber Entwickeluugsvorgänge an der Nasenhöhle und am Mundhöhlendache der Echidna nehst Beiträgen zur Morphologie des peripheren Geruchsorganes uud des Gaumens der Wirbelthiere. Aus der umfassenden und inhaltsreichen Arheit läfst sich ein kurzer Auszug nicht gehen; Ref. mufs sich daher darauf beschränken, zu sagen, dafs die Arbeit nicht uur eine Vorstellung der ontogenetischen Vorgänge hei Echidna enthält, sondern dafs der Sehwerpunkt der Arheit vielmehr in einer Vergleichung der Befuude bei diesem niedrigsten Säugethiere mit den Zustäuden bei anderen Mammaliern und hei niederen Wirhelthieren besteht.

Das Schlufskapitel enthält eine Untersuchung über die Entwickeluug und den Bau des Eizahnes der Echidna. Während des Eilebens kommt es hei den Embryonen vou Echidna zur Entwickelung eines zahnartigen Gebildes am Oberkiefer, dessen Aufgabe darin hesteht, die Eischale zu eröffnen. Die Hauptmasse des Zahngebildes wird von Zellen der Pulpa geliefert uud ist als Dentin oder doch wenigstens als dem Dentin nahe verwandt aufzufassen. Wahrscheinlich kommt ein düuner, oberflächlicher Ueberzug von Schmelz hinzu, der von Seiten des Epithels geliefert wird. Es vollzieht sich die Entwickeluug dieses Eizahnes in durchaus anderer Weise als die typisehe Zahnbilduug der Wirhelthiere. In den Grundzügen erinuert der Vorgaug an die Bildung der Hauzähne der Selachier. Bei einem Vergleich mit den echten Eizähnen der Saurier und Ophidier kommt Verf. zu dem Schlufs, dafs der Eizahn der Echidna uud die Eizähne der Saurier keine homologen Bildungen siud; dafs der erstere mit den letzteren zwar die gleiche Function theilt, dafs es sich aber morphologiseh um grundverschiedene Dinge haudelt. Verf. fasst deu Eizahn der Echidua als den Rest einer alten, im allgemeinen läugst unterdrückten Zahngeneration auf, währeud die Eizähne der Saurier von jüugeren Zahugenerationen aus entstanden sind. —r.

Prantl-Pax: Lehrbuch der Botanik. 11. verbesserte und vermehrte Auflage. (Leipzig 1900, Wilh. Engelmann.)

Die ncue Auflage des heliebten Lehrbuches weist eine ganze Reihe vou Aenderungeu und Verhesserungen auf. Wesentlich umgearbeitet erscheint der Absehnitt über Gewebelehre, hei dem Verf. nun der physiologisch-anatomischen Darstellungsweise folgt, so dafs die Paragrapheuüberschriften jetzt Ahsorptionssystem, Speieher-system, Durchlüftungssystem u. s. w. lauten. Auch in den Abhildungen sind wesentliche Veränderungen getroffen. Sehr willkommen sind die im specielleu Theile jetzt vielfach eingestreuten und zum Theil durch zahlreiche Ahhildungen erläuterten Angaben über die Bestäuhungsvorgänge (vergl. z. B. Papilionaceen, Asclepiadaceen, Orchideen). Damit das Buch noch mehr als hisher auch bei praktischeu Uehungen zur Erläuterung mikroskopischer Bilder benutzt werden könne, hat Verf. eine Anzahl pharmakognostischer Abbildungen neu gezeichnet und aufserdem einige ältere Holzschnitte des Verlages von ähnlichem Inhalt noch hinzugefügt. Die Zahl der Figuren heträgt jetzt 414, wobei aber zu hemerken ist, dafs viele Figuren wieder aus einer gröfsereu Zahl von Einzelabhildungen bestehen. Am Ende des speciellen Theiles hat Herr Pax eine Tabelle eingefügt, in der eiuerseits der Charakter der Vegetation in den verschiedenen geologischen Epochen kurz bezeichnet und andererseits die Eutwiekelung eiuiger der Hauptstämme des Pflanzenwuchses graphisch angedeutet wird. Endlich giebt Verf. in eiuem Auhange eine Uebersicht der pflanzlichen Drogen (Rohstoffe) des deutschen Arzneibuches (3. Aufl.).

Alles in allem erscheiut der „Prantl“ in einer so verbesserten Rüstung auf dem Plan, dafs er auch weiter den immer schwieriger werdenden Concurrenzkampf der botanischen Lehrbücher erfolgreich besteheu kaun. F. M.

Max Hesdörffer, Ernst Köhler und Reinhold Rudel: Die schönsten Stauden für die Schnittblumen- und Gartenkultur. 48 Blumentafeln, nach der Natur aquarellirt und iu Farbendruck ausgeführt von Walter Müller in Gera, und mit begleitendem Text. (Berlin 1900, Gustav Schmidt, vorm. Rob. Oppenheim.)

Die perennirenden „Stauden“ gehören, so weit sie sich durch schöne Blüthen auszeichnen, gegenwärtig zu deu bevorzugten Modeblumen. Dies hängt mit der Zurückdrängung der Verwendung des Drahtes in der Blumenbindekunst und der dadurch geschaffenen Nothwendigkeit zusammen, Pflanzen zu kultiviren, die ihre Blumen auf langen Stielen trageu. Die dazu geeignetsten und dankbarsten Gewächse fand man iu den Stauden. Die Stauden-

zucht hat daher in Deutschland beständig an Bedeutung gewonnen, und es sind durch Kreuzung Sorten gezüchtet worden, die an gärtnerischem Werth die Stammarten vielfach weit übertreffen. In neuerer Zeit hat zudem das Treiben der Stauden grofse Ausdehnung angenommen, so dafs zu jeder Zeit im Jahre Blumen geschnitten werden können. Endlich sind die Stauden auch für die Landschaftsgärtnerei von Bedeutung geworden, da sie für die malerischen Gehölzgruppen unserer Gärten eine anmuthende und abwechselungsvolle Umrahmung bilden.

Unter diesen Umständen kann das vorliegende Werk, das in vortrefflich ausgeführten, naturwahren, farbigen Abbildungen die hervorragendsten schönblühenden Stauden zur Anschauung bringt und in dem begleitenden Text Mittheilungen über die wichtigsten, morphologischen Verhältnisse, die Lebensweise und die Kultur der dargestellten Pflanzen giebt, einer freundlichen Aufnahme sicher sein, nicht nur bei den Gärtnern, sondern bei allen, die etwas mehr von den Gewächsen erfahren wollen, an deren Blumenflor sie sich erfreuen. Das Werk soll vorläufig 12 Lieferungen mit je 4 Tafeln und 4 Textblättern umfassen. Monatlich wird eine Lieferung erscheinen. In den beiden ersteren Lieferungen sind folgende Pflanzen abgebildet und besprochen: Centaurea montana L., Papaver nudicaule L., Pyrethrum roseum Lindl., Primula cortusoides L., Pyrethrum uliginosum Waldst. et Kit. (Chrysanthemum uliginosum Pers.), Delphinium grandiflorum L. nebst D. Zalil Aitch et Hemsl. und D. nudicaule Torr. et Gr., Echinacea purpurea Mnch. (Rudbeckia purpurea L.) nebst E. angustifolia DC. und Phlox divaricata L. (Ph. canadensis SW.) nebst Ph. reptans Michx.

F. M.

F. Dietrich: Bibliographie der deutschen Zeitschriftenliteratur mit Einschlufs von Sammelwerken nnd Zeitungen. Band IV. Alphabetisches, nach Schlagworten sachlich geordnetes Verzeichnifs von Aufsätzen, die während der Monate Januar bis Juni 1899 in über 900 zumeist wissenschaftlichen Zeitschriften, Sammelwerken und Zeitungen deutscher Zunge erschienen sind, mit Autorenregister. (Mitwirkender: Dr. E. Roth für den medicinisch-naturwissenschaftlichen Theil und mit Beilagen von A. L. Jellinek und M. Grolig.) (Leipzig 1899. Felix Dietrich.)

Immer mehr macht sich auf allen Gebieten, namentlich aber auf naturwissenschaftlichem, das Bedürfnifs geltend, literarische Ueberblicke über die erscheinenden Arbeiten nach möglichst kurzer Frist zu haben, da es für den Einzelnen nicht mehr möglich ist, die Literatur im einzelnen zu verfolgen. Aus diesem Bedürfnifs heraus ist das grofse Unternehmen der Royal Society in London, einen internationalen Katalog für Mathematik und Naturwissenschaften herauszugeben, geplant, das nicht blofs die deutsche Literatur, sondern die Literatur aller Kulturländer auf diesen Gebieten umfassen wird.

Die vorliegende deutsche Bibliographie umfafst nicht nur medicinisch-naturwissenschaftliche Abhandlungen, sondern solche aus allen Gebieten, und berücksichtigt auch einige Tagesblätter mit ihren Beilagen. Die Aufzeichnung von Zeitschriften, Sammelwerken und Zeitungen, die berücksichtigt sind, bildet den ersten Theil der Bibliographie, dann folgt, nachdem die verschiedenen erforderlichen Erklärungen gegeben sind, die Aufzählung der Stichworte, die einen interessanten Versuch dieser Art Sachregister bildet. Das Autorenverzeichnifs, in dem auf die Stichworte verwiesen wird, macht den dritten Theil aus. Hier wäre eine genauere Bezeichnung der Vornamen, wie bei den Stichworten die Aufnahme einer grofsen Zahl von Wechselstichworten, wünschenswerth gewesen.

Die mühsame Arbeit, die auch als Vor- und Controlarbeit für die verschiedenen wissenschaftlichen Jahresberichte sehr nutzbringend gebraucht werden kann, verdient die Beachtung aller an der wissenschaftlichen Forschung in den berücksichtigten Fächern betheiligten Kreise.

Sch.

Vermischtes.

Ueber die amerikanischen Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternifs vom 28. Mai liegt zunächst ein vorläufiger Bericht des Herrn S. P. Langley, des Leiters der Smithsonian-Expedition, vor. Als Beobachtungsstation war der Ort Wadesboro im Staate North Carolina gewählt worden, wohin sich aufser dieser, aus 13 Beobachtern und mehreren Freiwilligen bestehenden Expedition, noch drei weitere grofse (die des Prof. Young, des Prof. Hale und der British Astronomical Association) neben einer gröfseren Anzahl kleinerer begeben hatten. Das hauptsächliche Ziel der Langleyschen Expedition war die Erforschung der Corona, und zwar die Feststellung ihrer Structur durch Augen- und photographische Beobachtungen, die bolometrische Messung ihrer Wärmestrahlung und, wenn möglich, eine Bestimmung der Energiecurve ihres Spectrums. Von der Witterung sind diese Expeditionen in hohem Grade begünstigt gewesen, und alle Beobachtungen konnten programmmäfsig ausgeführt werden. Die Dauer der Totalität wurde annähernd gleich 88 Secunden gefunden, während sie nach dem Nautical Almanac 92 Secunden sein sollte. Den visuellen Beobachtern erschien der Himmel nicht besonders dunkel; Sterne 2. Gr. wurden mit blofsem Auge nicht geschen, die Meisten sahen nur Mercur, doch konnte Venus in geringer Höhe erkannt und auch Capella gesehen werden. Vor der Totalität wurden die Schattenstreifen beobachtet, aber sie bewegten sich zu schnell und unstät, um genau gemessen werden zu können; ihre Breite und ihr Abstand von einander betrug im Durchschnitt der Schätzungen etwa 5 Zoll. Während der Totalität waren die Aequatorialstrahlen der Corona die auffälligste Erscheinung, ihre Farbe wurde verschieden angegeben, der Künstler der Expedition bezeichnete sie als gelblichgrün. Andcreu erschien das Licht strohfarben oder goldig. Die Fernrohrbeobachtung zeigte dem Berichterstatter wohl eine Andeutung einer feineren Structur der inneren Corona, aber er konnte nicht jenen scharfen, feinen, fadigen Bau in der Nähe des Sonnenrandes erkennen, der ihm 1878 auf Pikes Peak so auffallend gewesen war. Die bolometrischen Messungen des Herrn Abbot hatten das Resultat, dafs die Corona, verglichen mit der Strahlung vom Monde, eine positive Andeutung von Wärme ergeben. Die Photographien der äufsereu Corona zeigen, dafs die längsten Strahlen eine Ausdehnung von drei bis vier Sonnendurchmessern erreichten. Dem Berichte sind drei Bilder beigegeben, die den erst zumtheil entwickelten Photographien entnommen sind: das eine giebt eine Gesammtansicht von der Corona, das zweite Bild zeigt eine Partie des Sonnenrandes mit einer grofsen und einigen kleinen Protuberanzen, und das dritte die nördlich polaren Coronastrahlen einer grofsen Photographie, die bei einer Exposition von 16 Secunden aufgenommen worden, um die äufseren Theile der Corona zu erhalten, während die inneren Theile auf diesem Bilde überexponirt siud. (Science. 1900, N. S. Vol. 1, p. 974.)

Nachdem der Versuch mit drahtloser Telegraphie am Montblanc (zwischen Chamonix und dem Observatorium des Bosses) bei einer Niveaudifferenz von über 3000 m den Herren Jean und Louis Lecarme gelungen war (Rdsch. 1900, XV, 51), haben sie im Verein mit Herrn Joseph Vallot Versuche über drahtlose Telegraphie im freien Ballon angestellt. Die zeichengebende Station befand sich auf der Erde nicht weit von der Stelle des Ballonaufstieges, die Apparate wurden hier von dem Herrn Lecarme gehandhabt; der Empfänger befand sich im Luftballon und war Herrn

Vallot übergeben. Die „Masten“ bestanden auf der Aufgabestation aus einem 40 m langen, isolirten Kupferdraht, der an einem kleinen Ballon captif befestigt war, auf der Empfangsstation in einem 50 m langen, isolirten Kupferdraht, der, am Ende belastet, vom Schiffchen herunter hing. Bei diesem ersten Versuche sollte nur die Möglichkeit der Uebertragung festgestellt werden, der Empfänger enthielt daher nur eine Klingel. Der Ballon stieg erst senkrecht auf und lenkte dann langsam ab. Die Signale wurden sehr gut gehört bis zu einer Höhe von 600 m, während die horizontale Entfernung etwa 5 km betrug. Man hörte sie noch, wenn auch schwächer, bis zur Höhe von 800 m und einem Abstande von 6 km, doch mufsten die Apparate empfindlicher eingestellt werden. Ein sich erhebender Wind drückte den „Mast“ des Uebertragers schliefslich so weit nieder, dafs die Gasometer zwischen beiden „Masten“ zu liegen kamen; die Versuche mufsten nun unterbrochen werden, da im Ballon keine Zeichen mehr wahrgenommen wurden.

Das Ergebnifs dieses ersten Versuches mufs somit als positives bezeichnet werden. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1305.)

Ueber die gegenseitige Beeinflussung des longitudinalen und circularen Magnetismus lagen einige ältere und neuere Angaben vor, welche Herr K. Honda im physikalischen Institut der Universität zu Tokyo einer kritischen Nachprüfung unterzog. Die Versuche erstreckten sich auf einen Draht und ein Rohr aus schwedischem Eisen, ein Rohr aus weichem Eisen und eine Nickelröhre, und führten zu folgenden Ergebnissen: In constanten longitudinaleu Magnetfeldern nimmt, so lange das Feld schwach ist, bei allmählich wachsendem transversalen Magnetfelde die Magnetisirung von Eisen erst zu, bis sie ein Maximum erreicht, dann sinkt sie auf einen Werth, der kleiner ist als der ursprüngliche. Sind die Felder stärker als 55 C. G. S., so nimmt der Magnetismus in longitudinaler Richtung von anfang an ab. Die Wirkuug des longitudinalen Feldes auf die Intensität der transversalen Magnetisirung ist genau dieselbe, wie die des transversalen Feldes auf die Intensität der Längsmagnetisirung. Die Hysteresiscurve, welche die cyklische Aenderung des transversalen Feldes begleitet, während das longitudinale Feld constant gehalten wird, ist ähnlich derjenigen der Torsion; hingegen ist die Hysteresis infolge der cyklischen Aenderung des longitudinalen Feldes bei constantem Querfelde dieselbe, wie die gewöhnliche Hysteresis, nur ist die Fläche der Schleife bedeutend kleiner. Nickel verhält sich bezüglich der gegenseitigen Beeinflussung von Längs- und Quermagnetisirung qualitativ wie Eisen; nur ist die Wirkung gewöhnlich klein. Auch die Hysteresiscurven sind ähnlich. (The Journal of the College of Science imp. univ. of Tokyo. 1899, Vol. XI, p. 283.)

Die Thatsache, dafs Boys den Quarz zu feinen Fäden ansziehen konnte, bewies, dafs dieser Körper vor dem Schmelzen teigig wird, und dies brachte Herrn A. Dufour auf die Vermuthung, der Quarz würde sich wie gewöhnliches Glas bearbeiten und für verschiedene Zwecke verwerthen lassen. In der That überzeugte er sich, dafs Quarz an der Spitze des Hydrooxygengebläses schmilzt, in der Flamme aber weich wird und zu Röhren sich verarbeiten läfst, welche ein vortreffliches Material zu einem Thermometer für hohe Temperaturen liefern. Als Flüssigkeit, welche die Ansprüche erfüllte, leicht rein erhältlich zu sein, bei relativ niedriger Temperatur zu schmelzen, keine merklichen Dämpfe bis zur Rothgluth zu entwickeln und beim Erstarren sich zusammenzuziehen, wählte er Zinn. Mit diesem Metall construirte Herr Dufour ein Quarzthermometer für die Temperaturen 240° bis 580°, das aber, da der Quarz erst zwischen 1000° und 1200° weich wird, mindestens bis zu 900° gehen könnte. Wenn das Thermometer nach sorgfältigem Evacuiren mit flüssigem Zinn gefüllt worden, behält es in der Röhre seine glänzende Kuppe, wie ein gewöhnliches Quecksilberthermometer. Auch mit Quecksilber hat Herr Dufour Quarzthermometer gefüllt und bofft, dafs sie den Glasthermometern gegenüber den Vorzug zeigen werden, dafs sie den Nullpunkt nicht verändern [Versuche scheint Herr Dufour hierüber noch nicht gemacht zu haben]. Auch für Spectralröhren und Entladungsröhren glaubt Herr Dufour die Quarzröhren vortheilhaft verwenden zu können. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 775.)

Anknüpfend an die vorstehende Notiz, theilte Herr Armand Gautier mit, dafs er bereits 1869 im Laboratorium von Sainte-Claire Deville Röhren und kleine Thermometer aus geschmolzenem Quarz verwendet und einen Theil der Quarzapparate 1878 auf der allgemeinen Ausstellung gezeigt hat. Spätere Versuche, Röhren und Apparate aus Quarz herzustellen, hatten noch keine befriedigende Resultate gegeben. Der Erste, der Quarz zu Fäden ausgezogen hat, war H. Gaudin im Jahre 1839. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 816.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über die elektrischen Ströme, die von der Retina bei Einwirkung des Lichtes auftreten, kam Herr Augustus D. Waller auf den Gedanken, auch andere durch das Licht erregbare, lebende Substanzen darauf zu untersuchen, ob sie elektromotorische Kräfte unter der Wirkung des Lichtes zu entwickeln imstande sind. Er prüfte diesbezüglich zunächst die grünen Pflanzen und erzielte hier einen befriedigenden Erfolg: Ein Blatt einer jungen und lebhaft vegetirenden Lilie wurde auf einer Glasplatte ausgebreitet und mittels zweier unpolarisirbarer Elektroden mit einem Elektrometer verbunden; eine Hälfte des Blattes war mit schwarzem Papier bedeckt, die andere unbedeckt. Das ganze befand sich in einem lichtdichten Kasten mit einem Laden, durch welchen man zu einer beliebigen Zeit das Blatt der Einwirkung des Sonnenlichtes aussetzen konnte. Das Ergebnifs war, dafs jede Lichteinwirkung eine Ablenkung des Galvanometers hervorrief in dem Sinne, dafs die unbedeckte Hälfte des Blattes elektropositiv war zur geschützten Hälfte. In dem Blatte selbst existirte somit ein elektrischer Strom, der von dem durch das Licht erregten Theile zu dem nicht erregten flofs. Die Einfachheit der Versuchsbedingungen macht, nach Herrn Waller, dieses Experiment zum Vorlesungsversuch besonders geeignet. (Compt. rend. de la Societé de Biologie. 1900, T. LII, p. 342.)

Ueber die Bedeutung der gröfseren Gehirnmasse bei den recenten Säugethieren, im Vergleich zu den ausgestorbenen, hat Herr E. Ray Lankester in einem kleinen Beitrage zum Jubelbande der Société de Biologie von Paris (1899) eine nachstehend kurz wiedergegebene Hypothese aufgestellt. Die Thatsache, dafs die ausgestorbenen Säugetbiere des mittleren und unteren Tertiärs im Vergleich zu den jetzt lebenden Verwandten ungemein kleine Gehirne gehabt haben, ist ganz allgemein erwiesen und auch der Umstand, dafs der Mensch als ein recenteres Genus ein viel gröfseres Gehirn als die älteren anthropoiden Affen besitzt, fällt in diese allgemeine Regel. Die Frage ist daher naturgemäfs, worin der Vortheil des gröfseren Gehirns beruht, warum alle Thiergruppen sich übereinstimmend nach dieser Richtung weiter entwickelt haben. Herr Lankester glaubt die Antwort durch eine Vergleichung des Unterschiedes zwischen den cerebralen Qualitäten des Menschen und Affen finden zu können. Der Mensch wird mit weniger fertigen Gehirnfähigkeiten, angeerbten Mecbanismen, die man „Instincte“ nennt, geboren als der Affe; dafür besitzt er aber eine gröfsere Fähigkeit, im Laufe seiner individuellen Entwickelung ähnliche Nervenmechanismen

zu bilden, als jedes andere Thier; er hat eine gröfsere Lernfähigkeit, individuelle Erfahrungen zu sammeln, welche die Stelle der ererbten, fertigen Instincte bei den niederen Thieren vertreten. Für den Kampf ums Dasein sind aber zweifellos diese individuell erworbenen Hirnmechanismen viel werthvoller als die weniger speciell angepassten, durch Generationen vererbten Instict-Mechanismen. Die „Erziehungsfähigkeit" hat der Mensch vor dem Affen voraus, und man könnte die Hypothese aufstellen, dafs diese Erziehungsfähigheit das Correlat der gröfsereu Gehirnmasse sei. „Wenn diese Hypothese berechtigt ist, dann können wir schliefsen, dafs in allen Klassen der Wirbelthiere nnd bei vielen Wirbellosen eine stetige Tendenz existirt und existirt hat, Erziehungsfähigkeit an die Stelle der blofs ererbten Hirnmechanismen oder Instincte zu setzen, nnd dafs diese ein gröfseres Volumen der Hirnsubstanz erfordert." Wahrscheinlich hat die Lernfähigkeit bei den überlebenden Thieren stetig zugenommen; anstelle der „Automaten" traten im Kampfe ums Dasein durch natürliche Auslese die mit gröfserem Gehirn versehenen Thiere, welche besser sich den veränderten Lebensbedingungen geistig anpassen konnten, bis im Menschen der höchste Grad der Erziehungsfähigkeit mit dem gröfsten Gehirn in die Erscheinnng trat. (Nature. 1900, Vol. LXI, p. 624.)

Die 83. Jahresversammlnng der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft wird am 2., 3. nnd 4. September 1900 in Thusis stattfinden. Gleichzeitig tagen daselbst die Schweiz. geologische Gesellschaft, die Schweiz. botanische Gesellschaft und die Schweiz. zoologische Gesellschaft. Eine Reihe von Excursionen sind in die Tagesordnungen der Versammlungen aufgenommen. Meldungen zur Theilnahme (Festkarte kostet 20 Fr.), wie Bestellungen von Quartieren und sonstige Anfragen sind an die Herren Dr. F. Merz oder Prof. Dr. G. Nussberger in Chur zu richten.

Auf Veranlassung des königl. Unterrichtsministeriums wird vom 1. bis 13. October im Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. der 4. naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer höherer Schulen abgehalten werden.

Der Lehrplan umfafst wie früher Vorlesungen über die Fortschritte auf dem Gebiete der Physik nnd Chemie, elektrotechnische Vorlesungen nebst Praktikum, sowie Besichtigungen zahlreicher technischer Etablissements.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Sitznng vom 21. Juni bewilligt: Herrn Prof. Emil Ballowitz in Greifswald zu Untersuchungen über den Bau des Geruchsorgaus der Wirbelthiere 800 Mark; Herrn Prof. Dr. Theodor Boveri in Würzburg zu Versuchen auf dem Gebiete der Zelltheilungs- und Befruchtungslehre 500 Mark; Herrn Prof. Dr. Maxim. Braun in Königsberg zu Studien über Trematoden 970 Mark; Herrn Dr. Paul Knckuck in Helgolaud zu Untersuchungen über die Fortpflanzung der Phaeosporeen 400 Mark; Herrn Prof. Dr. Wilhelm Salomon in Heidelberg zur Fortsetzung seiner geologisch-mineralogischen Untersuchnng der Adamello-Gruppe 1500 Mark; Herrn Prof. Dr. Adolf Schmidt in Gotha zur Fortführung seiner Bearbeitung des erdmagnetischen Beobachtungsmaterials 2500 Mark nnd zur Herausgabe des I. Heftes von Resnltaten dieser Bearbeitnng 1250 Mark; Herrn Privatdocent Dr. Leonhard Schultze in Jena zu Untersuchnngen über die Herzthätigkeit der wirbellosen Thiere 2000 Mark; Herrn Prof. Dr. Heinrich Simroth in Leipzig zur monographischen Bearbeitung der Familie der Vaginuliden 400 Mark; Herrn Prof. Dr. Alexander Tornquist in Strafsburg zur Drucklegung eines Werkes über das Vicentinische Triasgebirge 1100 Mark; Herrn Dr. Alfred Völtzkow in Strafsburg zur Anfertigung von Zeichnungen für den zweiten Theil seines Werkes Entwickelungsgeschichte des Krokodils 1000 Mark; Herrn Prof. Dr. Johannes Walther in Jena zur Drucklegung seines Werkes über das Gesetz der Wüstenbildung 1000 Mark.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Giard zum Mitgliede in der Section für Anatomie und Zoologie anstelle des verstorbenen Milne-Edwards nnd Herrn Bazin zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Mechanik erwählt.

Die American Academy of Arts and Sciences hat Sir Archibald Geikie, F. R. S., zum auswärtigen Ehrenmitgliede anstelle von C. Fr. Rammelsberg erwählt.

Ernannt: Professor der Botanik Dr. Adalár Richter an der Universität Klausenburg zum Director des botanischen Instituts nnd Gartens; — Privatdocent Dr. Friedrich Schnltz, Leiter der physiologisch-chemischen Abtheilung an der Universität Jena, zum aufserordentlichen Professor.

Dr. W. Biedermann, Professor der Physiologie an der Universität Jena, hat einen Ruf an die Universität Heidelberg erhalten.

Gestorben: Am 6. Juli Dr. Gustav Born, ordentlicher Honorarprofessor der Anatomie an der Universität Breslau, 49 Jahre alt; — Professor der Mathematik an der Johns Hopkins University, Thomas Craig; — am 11. Juni in Florenz der frühere zoologische Secretär der Londoner Linnean Society, Walter Percy Sladen; — am 9. Juli der aufserordentliche Professor der Mathematik Wiltheiss in Halle.

Astronomische Mittheilungen.

Im August werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	12,0 h	λ Tauri		20. Aug.	11,1 h	*U* Ophiuchi
1. „	16,0	Algol		24. „	12,9	*U* Coronae
4. „	12,7	*U* Ophiuchi		24. „	14,5	Algol
4. „	12,8	Algol		25. „	11,9	*U* Ophiuchi
5. „	8,8	*U* Ophiuchi		26. „	8,0	*U* Ophiuchi
7. „	9,6	Algol		27. „	11,3	Algol
9. „	13,5	*U* Ophiuchi		30. „	8,1	Algol
10. „	9,6	*U* Ophiuchi		31. „	8,8	*U* Ophiuchi
15. „	10,4	*U* Ophiuchi		31. „	10,6	*U* Coronae
17. „	15,2	*U* Coronae				

Die Minima von Y Cygni treten vom 1. August an alle drei Tage ungefähr um Mitternacht ein und aufserdem vom 2. August an in gleicher Periode nach 14 h M. E. Z. Ebenfalls bald nach Mitternacht finden die Minima von *Z* Herculis statt, nnd zwar die Hauptminima vom 2. August an, die Nebenminima vom 4. August an, beide in viertägiger Periode.

Spectralaufnahmen von Campbell (Licksternwarte) und Newall (Cambridge) haben zur Entdeckung geführt, dafs der helle Stern Capella ein enger Doppelstern ist (vgl. Rdsch. XV, 305). Da der hohe Glanz auf ein weit gröfseres Volum und eine viel gröfsere Masse dieser Sterne als die der Sonne schliefsen läfst, so mufs die Distauz, bei einer 104tägigen Periode, ziemlich grofs sein. Daraus folgte die Möglichkeit, dieses System direct getrennt zu sehen. In Greenwich wurde die Capella im April nnd Mai 1900 von mehreren Beobachtern am 28zölligen Refractor sorgfältig untersucht. Alle fanden das Steruscheibchen merkbar länglich; die Richtung, in welcher diese Verlängerung lag, wechselte in befriedigender Uebereinstimmung mit der genannten Periode. Der wahre Abstand beider Componenten mufs, damit eine solche Wahrnehmung überhaupt möglich ist, wenigstens das Doppelte der Entfernung der Erde von der Sonne, also etwa 300 Mill. Kilometer, erreichen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 28. Juli 1900. Nr. 30.

W. H. Pickering: Beobachtungen an künstlichen Planetenscheiben. (Annalen der Harvard-Sternwarte. 1900, Bd. XXXII, S. 117.)

Für die Beurtheilung von Himmelsbeobachtungen, namentlich von Planeten, sind Beobachtungen an künstlichen Objecten von grofsem Nutzen. Sie sind leider nur selten angestellt worden. Verf. kennt nur O. Struves Untersuchungen an künstlichen Doppelsternen, von denen man allerdings kaum behaupten kann, dafs sie ihren Zweck, Correctionen für die Struveschen Doppelsternmessungen zu liefern, erfüllt hätten. Dagegen haben die photometrischen Beobachtungen von H. Seeliger und J. B. Messerschmitt werthvolle Resultate für die Helligkeitsberechnung der Planeten geliefert, wie auch die Arbeit W. Villigers über die Oberfläche der Venus durch die experimentellen Studien an Gyps- und Gummikugeln eine vollständige Bestätigung der theoretisch abgeleiteten Resultate erbracht hat (Rdsch. 1898, XIII, 482).

Herr W. H. Pickering hatte bei seinen Untersuchungen vor allem den Planeten Mars im Auge, weil hier die scheinbare Verwandtschaft mit unserer Erde wie auch auffällige Regelmäfsigkeiten in der Configuration der Oberflächengebilde — es seien nur die Kanäle genannt — zur Vermuthung geführt haben, dafs dort eine bewufste oder unbewufste Thätigkeit organischer Wesen im Spiele sei.

Von Arequiba aus wurde eine auf dem Berge Chanchani in 5060 m Höhe aufgestellte Scheibe von 2,4 m Durchmesser mit dem 13zölligen Refractor beobachtet. Sie erschien bei der Entfernung von 18,0 km etwa 28″ grofs, ähnlich wie der Mars im geringsten Abstande von der Erde. Einige Jahre später wurden auf der Harvard-Sternwarte kleinere Scheiben, die 350 m entfernt aufgestellt waren, im 15-Zöller beobachtet. Es wurden theils die Durchmesser der Scheiben, theils die Abstände von Flecken und Linien, die auf ihnen aufgezeichnet waren, variirt und die Gröfsen dieser Objecte gemessen oder mit ihnen Flecken auf dem Mars verglichen. Hierdurch gelangte man zur Kenntnifs von Auffassungsfehlern, die bei den wirklichen Planetenmessungen auftreten. So erscheinen bei ungünstiger Luftbeschaffenheit grofse, helle und kleine, schwarze Objecte vergröfsert, kleine, helle dagegen verkleinert. Viele kleine, einander nahestehende, dunkle Fleckchen werden sich also für das Auge zu einem zusammenhängenden, grofsen, grauen Fleeke vereinigen. In dieser Weise erklärt Cerulli die Marskanäle als das Product einer durch die ungenügende Sehschärfe bedingten Verschmelzung winziger Fleckchen (Rdsch. XIII, 291) und Herr W. H. Pickering erwähnt, dafs er die Streifen auf dem Jupiter bei guter Luft aus lauter sehr kleinen Fleckchen („Wolken“) zusammengesetzt sah. Ebenso weist Schiaparelli in seiner neuesten Publication über seine Marsbeobachtungen vom Jahre 1888 wieder auf Fälle hin, in denen er gröfsere, dunkle Gebiete bei ganz günstiger Luftbeschaffenheit in Systeme feinster Linien („Kanäle“) oder dunkler Fleckchen („Seen“) aufzulösen imstande war.

Die Prüfung der auf die Scheiben gezeichneten Figuren bewies, dafs unter Umständen auffällig feines Detail auf einem Planeten wahrnehmbar sein kann. So wurde auf der Chanchani-Scheibe eine nur 6 mm breite Linie von Arequiba aus wiederholt deutlich gesehen, obwohl die scheinbare Breite nur 0,07″ war. Einmal wurde ein 14 mm grofser Fleck unter dem Winkel von 0,16″ erkannt. Noch feineres Detail als bei diesen Tagbeobachtungen hätte bei Nacht (an einem Planeten) erkennbar sein müssen, da dann der Luftzustand noch erheblich besser ist. Es ergab sich ferner, dafs eine Linie, die etwa 8- bis 10mal länger ist als breit, ebenso bequem gesehen werden kann, wie ein runder Fleck von gleichem Flächeninhalt. Im September 1892 wurde auch durch Vergleichungen des Laens Phoenicis auf dem Mars mit Flecken auf der Chanchani-Scheibe sein Durchmesser zu 1,0″, ein Zwanzigstel des Marsdurchmessers, bestimmt; ein Dutzend andere Flecken besafsen einen etwa halb so grofsen Durchmesser. An der Scheibe waren auch mehrere Hervorragungen verschiedener Gröfse angebracht. Sie gestatteten den Nachweis, dafs eine helle Erhebung am Marsrande von weniger als 0,3″ nicht auffallen würde. Wenn also der Mars uns am nächsten steht, wo sein Durchmesser von 7000 km etwas gröfser als 24″ erscheint, dann wäre auf ihm eine 20 km breite Linie, ein 50 km grofser Fleck, oder eine die Oberfläche am Planetenrande um 90 km überragende Wolkenbank für uns noch wahrnehmbar.

Besonders interessant sind Herrn Pickerings Betrachtungen über die Kanalverdoppelungen, die er selbst nie erkennen konnte. Das Fernrohr, mit dem Schiaparelli im Jahre 1882 diese Verdoppelungen entdeckte, hat 8 Zoll Oeffnung und sollte parallele Linien von 0,8″ bis 1,0″ trennen. Auf dem Mars

entsprach dieser Abstand damals einer Winkelentfernung von 6° bis 8°. Seltsamer Weise beträgt auf Schiaparellis Karte von 1882 die Trennung der meisten Doppelkanäle 6° bis 8° und erreicht nur einmal 9°, sie lag also gerade an der Sichtbarkeitsgrenze. Seit 1888 beobachtete Schiaparelli mit dem neuen Merzschen 18-Zöller, dessen trennende Kraft doppelt so grofs sein sollte als die des 8-Zöllers. Obwohl der Planet in derselben Entfernung von der Erde stand, war nun die Distanz der Componenten von Doppelkanälen durchweg nur 3° bis 4° oder 5°, die Verdoppelung war wieder an der Grenze der Sichtbarkeit. In Juvisy wird mit einem 9-Zöller beobachtet, der Linien von etwa 0,84″ Distanz getrennt zeigen sollte. Zeichnungen von Flammarion und Antoniadi liefern Distanzen von 0,73″ bis 0,93″, abgesehen von zwei gröfseren (1,0 und 1,17), im Durchschnitt von 0,88″. Dabei hat sich keine Erweiterung der Linienpaare ergeben in dem ganzen Zeitraume der Beobachtungen, während dessen der Planetendurchmesser von 12,4″ auf 18″ anwuchs. Für den 24-Zöller der Lowell-Sternwarte sollte die Linientrennung theoretisch 0,33″ betragen; die beobachteten Abstände von Kanalpaaren sind im Mittel 0,31″ (die Extreme sind 0,27″ und 0,35″); sie bleiben dieselben trotz der Veränderung der Planetengröfse während der Dauer der Beobachtungen.

Diese Uebereinstimmung der trennenden Kraft des benutzten Fernrohres mit der beobachteten Distanz der Componenten von Doppelkanälen in jedem Falle entzieht der Ansicht, dafs es sich hier um thatsächliche Verdoppelungen handle, völlig den festen Grund. Die am 18-Zöller eben getrennt erscheinenden Theile eines Kanals müfsten an einem viel kleineren Instrumente sich als eine einfache Linie darstellen. Wahrscheinlich entstehen die Verdoppelungen erst im Objectivglase, etwa infolge innerer Spannungsdifferenzen oder durch den ungleichen Druck der Schrauben der Objectivfassung, wobei die Luft- und Glastemperaturen eine mitwirkende Rolle spielen können.

Die Erklärung der Verdoppelungen als physischer Vorgänge auf dem Mars selbst war mit zu grofsen Schwierigkeiten verknüpft. Diese Erscheinung trat nämlich gewöhnlich ganz unvorhergesehen ein; höchstens ging ihr eine Verbreiterung des normalen Kanals um einen oder zwei Tage voran. Von den Componenten eines verdoppelten Kanals lag keine in der ursprünglichen Stellung, sie zogen vielmehr zu beiden Seiten des selbst verschwundenen, normalen Kanalstreifens entlang. Handelt es sich nur um eine optische Täusehung, so werden auch die zahlreichen, meist sehr gekünstelten Hypothesen hinfällig, welche die Ursache der Verdoppelungen angeben sollten. Manche glaubten hier in diesem räthselhaften Bildwechsel das Werk zielbewufster, oder instinctiv thätiger Marsbewohner zu erblicken.

Bei dem grofsen Reichthum der Marsoberfläche an dunkeln Streifen und Linien, die bekanntlich nie alle zu gleicher Zeit sichtbar sind, kann natürlich nicht selten der Fall eintreten, dafs neben einer in der Regel vorhandenen Kanallinie eine zweite zeitweilig auftaucht. Dieser Vorgang unterscheidet sich aber von den eigentlichen „Verdoppelungen“ ganz wesentlich dadurch, dafs einmal der ursprüngliche Kanal seine Lage unverändert beibehält, und dann, dafs der neue Kanal nicht genau parallel, sondern in mehr oder minder abweichender Richtung verläuft. Durch die neuesten Arbeiten von Brenuer, Cerulli, Schiaparelli und Andereu sind aber auch die meisten dieser nur zuweilen sichtbaren Linien verzeichnet worden, so dafs sie beim Wiedererscheinen unschwer identificirt werden können. Andauernden Forschungen mufs es überlassen bleiben, eine Regel oder ein Gesetz in diesen Aenderungen der Wahrnehmbarkeit und des Aussehens des Marsdetails aufzufinden; namentlich verdienen auch experimentelle Untersuchungen ähnlich den von Herrn W. H. Pickering ausgeführten von anderen Seiten fortgesetzt zu werden. A. Berberich.

Richard Burian und Heinrich Schur: Ueber die Stellung der Purinkörper im menschlichen Stoffwechsel. (Pflügers Archiv f. Physiologie. 1900, Bd. LXXX, S. 241.)

Einen wichtigen Beitrag zur Aufklärung über den Ursprung eines Theiles der in dem Harn vorkommenden, stickstoffhaltigen Verbindungen haben die Verff. in dieser ersten einer beabsichtigten, längeren Reihe von Untersuchungen geliefert, deren specielle Aufgabe darin bestand, zu ermitteln, wie viel von den Purinkörpern [1]) des Harns (Alloxurkörper, Harnsäure und Xanthinbasen) nicht aus den bereits vorgebildeten Puringruppen der Nahrung stamme, und wie sich diese Körper beim Stoffwechsel verhalten.

Von den früheren Untersuchungen über die Herkunft der Alloxurkörper, die in einem geschichtlichen Ueberblick sehr ausführlich zusammengestellt sind, seien hier vor allem die grundlegenden Arbeiten von Horbaczewski hervorgehoben, die den schon lange vermutheten genetischen Zusammenhang der Harnsäure mit den Xanthinbasen, resp. Nucleïnen, direct nachgewiesen haben. Nucleïnreiche Nahrung aller Art (z. B. Milz, Thymus) hat eine vermehrte Ausscheidung der menschlichen Harnpurine zur Folge [2]). Während aber Horbaczewski die Vermehrung der Alloxurkörper nach Darreichung von Nucleïn auf einen gesteigerten Zerfall von Leukocytenkernen zurückführt, schliefsen sich Verff. der Auffassung Weintrauds an, nach welcher der Ueberschufs der Alloxurkörper direct aus den vorgebildeten Puringruppen des verabreichten Nucleïns hervorgeht. Neben den Nucleïnen kommen als Quellen des Harn-

[1]) Bezüglich der chemischen Constitution der Purine siehe Rundschau. 1899, XIV, 420.

[2]) Auch überall dort, wo im Organismus Nucleïn zur Zersetzung gelangt (z. B. wenn abgestorbene Zellen sammt ihren Kernen oder ausgestofsene Zellkerne im Körper aufgelöst werden), müssen nach Horbaczewski Alloxurstoffe, und zwar wegen der Anwesenheit von Sauerstoff vornehmlich Harnsäure, entstehen.

purins in der Nahrung auch gewisse freie Purinbasen vor, so das im Fleische reichlich vorhandene Hypoxanthin, vielleicht auch das Xanthin, während andere Xanthinkörper, wie Guanin und Adenin, in dieser Richtung unwirksam sind. Die methylirten Purinsubstanzen der Genufsmittel, das Caffeïn des Kaffees und Thees, das Theobromin des Cacaos, erhöhen zwar nicht die ausgeschiedene Harnsäuremenge, wohl aber die Ausscheidung der Xanthinbasen, so dafs die Gesammtausscheidung des Harnpurins durch sie ebenfalls beeinflufst wird. Die präformirten Purincomplexe der Nahrung — die „Nahrungspurine" — können also als directe Muttersubstanz des Harnpurins angesehen werden. Andererseits zeigte eine Reihe von Versuchen, dafs purinbasenfreie Eiweifsnahrung im menschlichen Stoffwechsel weder Harnsäure noch Xanthinbasen liefert. „Unter den N-haltigen Nahrungsbestandtheilen sind ausschliefslich die vorgebildeten Purincomplexe als Quellen von Harnpurinen bei den Säugethieren zu betrachten."

Neben diesem aus den „Nahrungspurinen" stammenden „exogenen" Theil werden beim Säugethiere resp. beim Menschen auch im Organismus selbst in relativer Unabhängigkeit von der Quantität und Zusammensetzung der Nahrung gebildete „endogene" Harnpurine ausgeschieden, deren Menge zu bestimmen natürlich von grofsem Interesse war. Schreiber und Waldvogel nahmen an, die Harnsäureausscheidung beim längeren Hungern gebe an, wie viel Harnsäure ein normaler Mensch aus dem zerfallenden Nucleïn seines Körpers bildet. Diese betrug bei allen erwachsenen Menschen etwa 0,2 g; die Differenz der Harnsäureausscheidung bei den verschiedenen Menschen müfste also nur durch die ungleiche Gröfse des „exogenen" Antheils bedingt sein. Man wird aber schwerlich diese „Hungerwerthe" mit dem endogenen Antheil der Harnsäureausscheidung gleich setzen können. Im Hunger wird der ganze Stoffwechsel sehr stark verändert, es werden Verhältnisse geschaffen (Einschmelzung des xanthinhaltigen Muskels, eventuell eine Einschränkung der Bildungsprocesse des endogenen Harnpurins im hungernden Organismus), die den normalen nicht entsprechen.

Einen anderen Weg zur Bestimmung der Menge des endogenen Harnpurins schlugen daher die Verff. ein. Bei einer Kost, die keine Purine enthält, und bei der der Gesammtstoffwechsel keinerlei Störung erfahren hat, bestimmten sie die Harnpurinausfuhr. Den von Camerer erhobenen Einwand, es gebe keine N-haltige Kost, die vollkommen ohne Nucleïn wäre, widerlegen die Verff. damit, dafs, wenn die zugeführte Nahrungsmenge so viel Purinkörper enthielte, dafs daraus praktisch inbetracht kommende Mengen von exogenen Harnpurinen entstehen könnten, bei Erhöhung resp. Verringerung der zugeführten Nahrungsmenge auch der exogene Antheil der Alloxurkörper wachsen resp. absinken müfste; bleibt aber die Alloxurkörperausscheidung unverändert, so kann man annehmen, dafs die betreffende Diät keine nennenswerthe Menge exogener Harnpurine liefert. Die Versuchsanordnung war demgemäfs die folgende:

Von einer reichlich fleischenthaltenden Normaldiät (I. Periode) wurde unter Erhaltung des erreichten N-Gleichgewichtes zu Milch-Käse-Eierkost übergegangen (II. Periode). Hierauf wurde eine Verminderung der Milch-Käse-Eierration bis auf die Hälfte durchgeführt und zur Auffüllung der durch diese Verminderung ausfallenden Calorien wurde eine Reiszulage hinzugefügt (III. Periode). An diese drei Perioden wurde schliefslich eine vierte mit rein vegetabilischer Kost angeschlossen; die Nahrung bestand hierbei vorwiegend aus Kartoffeln, Reis und Salat (IV. Periode). Diese Versuche ergaben, dafs beim Uebergang von Fleisch zu purinfreier Diät (Periode II) trotz des festgehaltenen Stickstoffgleichgewichtes, die Alloxur-N-Zahlen bedeutend abgefallen sind, während der bei der Milch-Käse-Eierkost erreichte Harnpurin-N-Werth „auch bei beträchtlicher Verminderung der genossenen Milch- und Eiermengen und völligem Fortfalle des Käses, somit bei starkem Absinken des N-Gehaltes der Nahrung" vollkommen constant blieb. Bei der letzterwähnten, purinfreien Kost werden also ausschliefslich „endogene" Harnpurine ausgeschieden, und zwar besitzen diese für ein und dasselbe Individuum bei gleichbleibender Lebensweise eine recht constante Gröfse, während diese Gröfse für verschiedene Individuen nicht unbeträchtlich verschieden (zwischen 0,202 und 0,122 g) ausfällt.

Die exogenen Harnpurine stammen, wie oben dargelegt, ausschliefslich aus den Nahrungspurinen. Diese erleiden aber bei ihrem Durchtritt durch den menschlichen Organismus Veränderungen; häufig, wie bei dem genossenen Hypoxanthin und bei den Nucleïnen, tritt Oxydation zu Harnsäure ein; ein grofser Antheil wird ferner noch weiter verändert, so dafs er nicht mehr in Form von Purinsubstanzen in den Harn gelangt. Von dem N der Nahrungspurine findet sich also immer nur ein Theil im Harnpurin-N wieder. Verff. versuchten diesen Antheil zu bestimmen, sowie festzustellen, ob derselbe bei verschiedenen Nahrungspurinen gleich grofs oder verschieden, und ob auch die Individualität des die Nahrung aufnehmenden Organismus dabei eine Rolle spielt.

Zu diesem Behufe wurden zunächst die wichtigsten purinreichen Nahrungsmittel, das Fleisch und die drüsigen Gewebe, Thymus, Leber, Milz, Pankreas, auf ihren Purinkörpergehalt untersucht; erst nachdem diese Zahlen bestimmt waren, konnte man an die Stoffwechselversuche schreiten. In einer Reihe von Versuchen wurde nun das Verhalten der Nucleïne der Nahrung (in Form von Kalbsthymus und Kalbsleber), in einer zweiten der Einflufs der (nicht methylirten) freien Purinbasen, deren wichtigstes das Hypoxanthin ist, festgestellt. Zuletzt wurde die wichtigste der methylirten Purinsubstanzen der menschlichen Nahrung, das Caffeïn, einer ähnlichen Untersuchung unterzogen. Indem wir bezüglich der Einzelheiten auf das Original verweisen, theilen wir hier nur die die Ergebnisse zusammenfassenden Sätze mit. „Die Gröfse des Antheiles der Nahrungspurine,

welcher in Form von Harnpurinen im menschlichen Harne wieder zum Vorscheine kommt, ist — im Gegensatze zu der von Camerer, Schreiber und Waldvogel geäufserten Vermuthung — von der Individualität des die Nahrungspurine aufnehmenden Organismus unabhängig und wird blofs durch die Natur des betreffenden Nahrungspurins bestimmt.

Vom Hypoxanthin-N und ebenso von dem Puringruppen-N der (vorwiegend hypoxanthinhaltigen) Nucleïne des Muskels, der Leber und der Milz geht beim Menschen etwa die Hälfte, von dem Puringruppen-N des (vorwiegend adeninhaltigen) Thymusnucleïns nur ein Viertel in Harnpurin- (und zwar wesentlich Harnsäure-)N über. Vom Caffeïn-N erscheint mehr als ein Drittel als Harnpurin- (und zwar ausschliefslich Purinbasen-)N im menschlichen Harne. Guanin geht überhaupt nicht in Harnpurinkörper über. Eine umfassende Bearbeitung der verschiedenen Purinsubstanzen in dieser Hinsicht ist dringend erwünscht.

Da der unter der Gestalt von Hautpurinen ausgeschiedene Antheil der verschiedenen Nahrungspurine von individuellen Bedingungen nicht determinirt wird, so lassen sich für jedes purinkörperhaltige Nahrungsmittel die Mengen von exogenem Harnpurin-N angeben, welche aus ihm beim Durchgang durch den Stoffwechsel des gesunden Menschen entstehen.

a) 100 g (Rind- oder Kalb-) Fleisch enthalten etwa 0,06 g (Gesammt-)Purinkörper-N und liefern ungefähr 0,03 g (exogenen) Harnpurin-N.

b) 100 g Kaffee besitzen etwa 0,20 bis 0,22 g Caffeïn-N und liefern etwa 0,075 g (exogenen) Harnpurin-N.

c) 100 g Kalbsleber enthalten etwa 0,12 g (Gesammt-)Purinkörper-N und ergeben ungefähr 0,06 g (exogenen) Harnpurin-N.

d) 100 g Kalbsmilz besitzen etwa 0,16 g (Gesammt-)Nahrungspurin-N und liefern etwa 0,08 g (exogenen) Harnpurin-N.

e) 100 g Kalbsthymus enthalten ungefähr 0,40 g (gebundenen) Purinkörper-N und ergeben etwa 0,10 g (exogenen) Harnpurin-N."

Da die Menge der exogenen Harnpurine von der Individualität unabhängig ist, läfst sich nach den vorhergehenden Angaben, wie bereits erwähnt, aus einer bestimmten Kost annähernd berechnen, wie grofs die exogene Harnpurinmenge ist, die bei dieser bestimmten Kost hervorgehen mufs. Zieht man das berechnete, exogene Harnpurinquantum von der bei dieser Kost ausgeschiedenen, gesammten Harnpurinmenge ab, so bekommt man einen „berechneten" Werth für die endogenen Purinkörper des Versuchsindividuums. Der bei purinfreier Diät „direct bestimmte" und der „berechnete" Werth für den endogenen Harnpurin-N stimmen genügend überein, und für beide ergiebt sich, dafs die constanten Individualwerthe in der Mehrzahl der Fälle zwischen 0,1 und 0,2 g liegen. Die gewöhnlich vorhandenen Schwankungen in der Ausscheidung der Puriukörper beruhen demnach vorwiegend auf den durch den Wechsel der Nahrung bedingten Schwankungen des exogenen Antheiles derselben. P. R.

E. Gehrcke: Ueber die Wärmeleitung verdünnter Gase. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. II, S. 102.)

Die Wärmeleitung verdünnter Gase war im Berliner physikalischen Institut von v. Smoluchowski durch die Abkühlung eines Thermometers in einer kälteren Umgebung unter Bedingungen untersucht worden, welche die Wärmefortführung zu beseitigen gestatteten, so dafs bei Elimination der Strahlung die Leitung des verdünnten Gases ermittelt werden konnte. Die Versuche ergaben, dafs die Wärmeleitung vom Drucke unabhängig ist, wie dies von der kinetischen Gastheorie vorausgesagt wird; von einem gewissen kleinen Drucke an bemerkte man aber, dass die Wärmeleitung mit diesem abnimmt (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 223). Dies konnte nur erklärt werden durch den a priori zu erwartenden Temperatursprung zwischen Wand und Gas, und der von der mittleren Wegelänge der Molekeln λ abhängige Temperatursprungscoefficient ist von v. Smoluchowski für Luft und Wasserstoff gemessen und bez. 1,70 und 6,96 gefunden worden. Weil bei der Berechnung dieser Werthe verschiedene Vernachlässigungen gemacht werden mufsten, wurden die Versuche im selben Institute von Frl. Keith, später mit einem anderen Apparate von Wendell und schliefslich vom Verf. fortgesetzt.

Der neue Apparat bestand aus zwei concentrischen Messingcylindern, von denen der innere eine Wassermasse enthielt, deren Abkühlungszeit gemessen werden sollte. Das Wasser hatte bei Beginn des Versuches die Temperatur 14°; der Apparat wurde in schmelzendes Eis gebracht und der Verlauf der Abkühlung bis zur Temperatur 7° C beobachtet. Als Gase, welche die Wärmeleitung vermittelten, wurden von Kohlensäure und Wasserdampf befreite Luft und Wasserstoff in einer Dicke von 1,001 mm verwendet.

Die Messungen ergaben für Luft das Verhältnifs γ/λ zwischen den Drucken 3,68 und 0,469 mm, oder zwischen den Wegelängen $\lambda = 0{,}0196$ und 0,154 mm, innerhalb der Beobachtungsfehler vom Druck unabhängig und im Mittel = 1,83. Für Wasserstoff ergab sich das Verhältnifs γ/λ zwischen den Drucken 5,68 und 1,80 mm, oder den Wegelängen 0,0249 und 0,0785 mm, ebenfalls innerhalb der Beobachtungsfehler vom Druck unabhängig und zwar im Mittel = 5,70. Ein Vergleich mit den Werthen v. Smoluchowkis zeigt keine besonders gute Uebereinstimmung, namentlich für Wasserstoff ist der neue Werth erheblich kleiner; dies kann daher rühren, dafs in den früheren Versuchen eine Glaswand, in dem jetzigen eine blanke, versilberte Messingfläche die Wärme an das Gas abgab.

„Die Entfernung der beiden das Gas begrenzenden Flächen betrug, wie erwähnt, 1 mm. Wurde die mittlere Wegelänge λ für Luft kleiner als 0,1538 mm, für Wasserstoff kleiner als 0,1472 mm, so nahm γ/λ mit abnehmendem Druck oder wachsender Wegelänge ab. In der That kann, wenn die mittlere Wegelänge nicht mehr klein ist gegen die Dicke der Gasschicht, von einem Temperatursprungscoefficienten nicht mehr geredet werden. Dafs aber γ/λ hier mit abnehmendem Drucke abnimmt, ist mit der Gastheorie in Uebereinstimmung."

Emilio Villari: Ueber Ladungen hoher Potentiale der durch X-Strahlen erregten (ixirten) Luft. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1900, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 292.)

Im Anschlufs an die Versuche über den Verlust des Entladungsvermögens ixirter Luft beim Durchgang durch

mehrfach gewundene Röhren und durch Pinsel und Büschel von Metalldrähten (Rdsch. 1900, XV, 307) theilt Herr Villari ausführlicher die weiteren Versuche mit, die eine neue Beziehung der ixirten Luft zur Elektricität erkennen lassen.

Ein biegsames Kupferrohr, das in 10 Windungen gebogen war, wurde isolirt mit einem Messingrohr verbunden, das an der Oeffnung des früher erwähnten Apparates, aus welchem die ixirte Luft herausgeblasen wurde, befestigt war. Die Kupferröhre war in Verbindung mit dem 4 m entfernten Quadrantelektrometer. Strich ixirte Luft durch das Kupferrohr, so zeigte das Elektrometer eine Ablenkung, entsprechend einem Potential von etwa 40 V, die regelmäfsig und langsam in 8 bis 12 Minuten unter der Einwirkung der mit einem Druck von 10 bis 12 cm Wasser durchgetriebenen, erregten Luft sich einstellte. Bei Anwendung gewöhnlicher Luft entwickelte sich keine Elektricität in der Röhre; ebensowenig, wenn man durch eine dicke Bleiplatte die X-Strahlen von der Luft abhielt. Von dem Fernhalten störender Einwirkungen mufs man sich bei diesen Versuchen wiederholt direct überzeugen.

Der gleiche Versuch mit einem Bleirohr, das in 19 und später in 14 Windungen gewickelt war, ergab Ablenkungen, welche einem Potential von 4 bis 5 V entsprachen; und da die Elektricitätsentwickelung in diesem Versuche gering ist und langsam erfolgt, mufs man auch für gute Isolirung der Apparate und Trockenheit der Luft der Umgebung Sorge tragen, weil sonst die Ladungen keine hohen Potentiale erreichen. Ferner ist zu beachten, dafs die ixirte Luft, welche das Rohr ladet, infolge ihrer Leitfähigkeit dasselbe zumtheil auch entladet durch Fortführung der Ladung auf andere Theile des Apparates und zum Boden; in einem Versuche konnte diese fortgeführte (positive) Elektricität auf etwa 15 V geschätzt werden. Will man daher an den Röhren hohe Potentiale ansammeln, so mufs man sie sorgfältig vom übrigen Apparate isoliren und durch Einschliefsen in lange Glasröhren gegen die Fortführung der Elektricität schützen. Auf diese Weise gelang es leicht, eine Kupferröhre mit 10 Windungen auf ein Potential von 55 V zu bringen.

Trieb man ixirte Luft durch Filter aus vielen Scheiben seines engen Metallnetzes, so luden sich diese Filter schnell positiv auf 17 bis 20 V, während sie beim Durchstreichen gewöhnlicher Luft keine Ladung gaben, und ebenso beim Abhalten der Röntgenstrahlen. Wurde das Elektrometer vom Filter getrennt, 5 bis 6 Minuten lang ixirte Luft durchgetrieben, und dann die Verbindung wieder hergestellt, so erhielt man eine halb so starke Ablenkung. Die Luft, welche durch das Filter hindurchgegangen war, war unwirksam und konnte das Elektrometer nicht schneller entladen, wie ein Strom gewöhnlicher Luft.

Mit Cylindern aus weitmaschigen Metallnetzen, die in Glasröhren eingeführt waren, konnte Herr Villari durch Hindurchleiten ixirter Luft Ladungen bis zu 60 V und mehr erzielen. Er schliefst daher aus seinen Versuchen, dafs in Schleifen gewundene Röhren aus Kupfer und Blei, Filter als Messing, Kupfer und Aluminium, Netze von Messing als Röhren gewunden, die von ixirter Luft durchströmt werden, positive Ladungen annehmen, welche zuweilen ziemlich hohe Potentiale erreichen können.

L. Dumas: Ueber die allotropischen Umwandlungen der Eisen-Nickel-Legirungen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1311.)

Die Umwandlungen bestimmter Legirungen von Eisen und Nickel bezüglich ihrer magnetischen Eigenschaften, die Uebergänge in den sogenannten „reversiblen“ und in den „irreversiblen“ Zustand unter der Einwirkung verschiedener Temperaturen sind bereits mehrfach. gelegentlich auch vom Verf. (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 511) beobachtet worden. Dabei handelte es sich um Legirungen von 29,07 und von 27,72 Proc. Nickel. Herr Dumas hat neue Bestimmungen an Proben ausgeführt, deren Nickelgehalt nahe bei 25 Proc. lag. Da Kohlenstoff den irreversiblen Umwandlungspunkt erniedrigt, wurden die hohen Gehalte an Kohlenstoff ausgeschlossen, und die untersuchten Legirungen, deren Nickelgehalt zwischen 22,64 Proc. und 29,94 Proc. variirte, hatten nur zwischen 0,07 und 0,34 Kohlenstoff.

Bis zu 25,84 Proc. Nickel lagen die nicht reversiblen Umwandlungspunkte über 0°, von 27,12 Proc. an lag er unter 0°, bei der Legirung mit 29,94 Proc. Ni war der für die niedrigen Temperaturen benutzte Kohlensäureschnee nicht mehr imstande, die irreversible Umwandlung hervorzubringen; wenn überhaupt der irreversible Umwandlungspunkt existirt, so scheint er höchst wahrscheinlich erst bei der Temperatur der flüssigen Luft zu liegen, da er hier für die Legirung 29,07 nach den Beobachtungen von Dewar und Fleming und von Osmond angetroffen wird. Bei dem Gehalt von 25,84 Proc. Nickel wurde die gleichzeitige Existenz des reversiblen und des irreversiblen Umwandlungspunktes beobachtet; mit zunehmendem Nickelgehalt stiegen die reversiblen Umwandlungspunkte, während die irreversiblen sanken.

Die weiteren Bestimmungen der Umwandlungspunkte, sowohl der umkehrbaren, wie der nicht umkehrbaren, schliefsen sich den Bestimmungen von Osmond an, dessen Curven ein Stück weiter geführt werden konnten. Aus den ziemlich complicirten Erscheinungen ergiebt sich, dafs das Nickel die Umwandlungspunkte des Eisens erniedrigt und das Eisen auch die des Nickels herabsetzt, obwohl es sie anfangs erhöht. „Hieraus folgt, dafs der Magnetismus der Legirungen, welche nicht unter 0° abgekühlt worden, ausschliefslich vom Eisen herrührt, wenn der Gehalt an Nickel niedriger ist als 25 Proc., und ausschliefslich vom Nickel, wenn der Gehalt an diesem Metall höher ist als 26 Proc. Zwischen 25 und 26 Proc. ist der Magnetismus bei gewöhnlicher Temperatur fast vollständig verschwunden, infolge der gleichzeitigen Umwandlungspunkte des Eisens und Nickels.“

O. Šulc: Hydrolyse der Polysaccharide und Esterzersetzung unter der katalytischen Wirknng einiger Metalle. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1900, Bd. XXXIII, S. 47.)

Bereits vor längerer Zeit haben R. Raýmann und O. Šulc gefunden, dafs bei der Inversion der Saccharose durch ganz reines Wasser gewisse Metalle, namentlich diejenigen der Platingruppe, einen starken katalytischen Einflufs ausüben. Sie fanden, dafs Platin, Rhodium, Osmium, Palladium, in Pulverform angewendet, die Hydrolyse beschleunigen, Iridium sie hingegen verzögert. Neuere Versuche des Herrn Šulc zeigten nun, dafs auch Silberschwamm und Kupferschwamm wirksam sind, ersterer verursacht eine langsame, letzterer eine ziemlich energische Beschleunigung der Hydrolyse. Durch diese Versuche angeregt, hat nun Verf. die Einwirkung der früher genannten Metalle auf die Hydrolyse anderer Polysaccharide, sowie auf andere Reactionen, bei denen Wasser addirt wird, näher verfolgt. Zunächst wurde die Hydrolyse der Saccharose, Maltose und Raffinose durch Wasser und sehr verdünnte Mineralsäuren bei Abwesenheit und Anwesenheit von Palladium studirt; weiterhin wurde auch die Zersetzung von Amylacetat und Isobutylacetat beim Kochen mit Wasser eventuell bei Anwesenheit von Palladium, Osmium, Iridium, Rhodium, Kupfer, Silber und Quecksilber der Untersuchung unterworfen.

Bei der Hydrolyse der Saccharose durch Kochen mit $^1/_{100}$ normaler Salzsäure war der Verlauf der Reaction ein zu rascher, um durch Bestimmung der Drehung bequem verfolgt werden zu können. Dies gelang aber anstandslos bei Anwendung einer $^1/_{1000}$ normalen

Salzsäure. Hierbei zeigte es sich, dafs Palladium die Hydrolyse bedeutend verzögert.

Auch bei der Hydrolyse von Maltose konnte beobachtet werden, dafs beim Kochen derselben mit Wasser ohne Anwesenheit von Säuren Palladium bereits hemmend wirkt. $^1/_{100}$ normale Salzsäure wirkte bei gewöhnlicher Temperatur bei Anwesenheit von Palladium auf Maltose auch nach sechstägigem Stehen nicht ein. Beim Kochen hingegen war der Verlauf der Säureeinwirkung ein zu rascher, als dafs Verf. übereinstimmende Resultate hätte erhalten können.

Auch bei der Hydrolyse der Raffinose durch verdünnte Säuren war eine hemmende Wirkung des Palladiums zu beobachten

Aehnlich wie das Palladium die Inversion der Polysaccharide durch verdünnte Säuren verzögerte, verhielten sich auch Palladium, Osmium, Rhodium, Iridium, Kupfer und Silber bei der Esterzersetzung durch Wasser, während Quecksilber, auch in gröfserer Menge angewendet, fast wirkungslos blieb.

100 cm³ Wasser wurden mit je 10 cm³ Amylacetat, beziehungsweise Isobutylacetat überschichtet und hierauf erhitzt. Analoge Versuche nahm dann Verf. bei Gegenwart von je 2 g der Metalle vor. In gewissen Zeitintervallen wurden je 10 cm³ der wässerigen Schicht herauspipettirt und mit Lauge titrirt. Es zeigte sich, dafs der Verbrauch an Lauge, d. i. also die Menge der durch Zersetzung des Esters gebildeten Säure, bei Anwesenheit der Metalle (mit Ausnahme des Quecksilbers) nach gleicher Kochdauer ein bedeutend geringerer war, als ohne Anwendung derselben, dafs also die Verseifung durch die Metalle wesentlich gehemmt wurde. — Ein Versuch, den Verf. mit Methylacetat ausführte, zeigte, dafs die Geschwindigkeitsconstante bei der Verseifung desselben durch $^1/_2$ normale Salzsäure durch die Anwesenheit von Palladium verkleinert wird.

Diese Versuche, deren Werth dem Verf. gering schien, so lange die Beschaffenheit der Katalysatoren nicht, wenigstens annähernd, geschätzt und ausgedrückt werden kann, hat derselbe unterbrochen und berichtet über die hierbei erhaltenen Resultate, da sie mit der hochinteressanten Arbeit von G. Bredig und R. Müller von Berneck (Rdsch. 1900, XV, 137), wenn auch nur im weiteren Sinne zusammenhängen. Verf. hofft, dafs durch Anwendung der pseudohomogenen Metalllösungen vorgenannter Autoren das Studium katalytischer Vorgänge einen wissenschaftlich gesteigerten Werth annehmen wird, indem sich jetzt Katalysatoren von bestimmter Concentration und bekannten Eigenschaften herstellen lassen. P.

G. Guldberg: Neue Untersuchungen über die Rudimente von Hinterflossen und die Milchdrüsenanlage bei jungen Delphinembryonen. (Internation. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. 1899. Bd. XVI, Heft 11/12.)

Es ist schon früher an dieser Stelle über die wichtigen und interessanten Untersuchungen Kükenthals, sowie Guldbergs und Nansens über sehr junge Stadien von Walembryonen berichtet worden (vgl. Rdsch. 1894, IX, 8 u. 1896, XI, 275). Einen Punkt von grofser Bedeutung stellte bei diesen Untersuchungen das Auftreten der hinteren Extremitäten an den Embryonen dar und speciell zu dieser Frage liefert die vorliegende Abhandlung Herrn Guldbergs einen wichtigen Beitrag.

Da die früheren Befunde Guldbergs, insofern sie sich auf die hinteren Extremitäten etwas älterer Embryonen bezogen, auf Zweifel gestofsen waren, so nahm er eine erneute, auf Schnittserien gegründete Untersuchung vor. Was zunächst einen jungen Delphinembryo (Phocaena communis) von 7 mm Länge betrifft, so zeigt die hintere Extremität bei diesem thatsächlich eine so charakteristische Form und Lage, dafs an der Extremitätennatur dieses Höckers nicht gezweifelt werden kann. Wir geben von diesem wichtigen Stadium beistehend eine Copie nach der vom Verf. mitgetheilten, mit Hülfe einer Photographie angefertigten Zeichnung, welche den in Frage

Erklärung der Figurenbezeichnung. *c* Schwanz, *hgl* Hintergliedmafse, *hy* Hyoidbogen, der durch die erste Visceralfurche von dem ersten Visceralbogen oder Unterkiefer geschieden ist; von der Basis des letzteren sieht man aufwärts die Oberkieferanlage hervorsprossen, *f.p.c* Fovea praecervicalis, *mb* der erste Visceralbogen (Unterkiefer), *ns* Nasengrübchen, *o* Auge, *tg* Tuberculum genitale, *u* Nabelschnur, v_3 dritter Visceralbogen, *vgl* Vordergliedmafse, *vu* Nabelblase (Vesicula umbilicalis).

kommenden Punkt besser als die Beschreibung erläutern dürfte. Eine der beiden hinteren Extremitäten dieses Embryos wurde in Schnitte zerlegt und zeigte sich aus undifferenzirtem, mesodermalem Gewebe bestehend mit einer davon scharf unterschiedenen Ueberkleidung von ectodermalem Epithel. Zusammengehalten mit den Befunden an älteren Embryonen spricht auch dieses Verhalten für die vom Verf. gegebene Deutung.

Eine ausführlichere Untersuchung widmete Herr Guldberg den älteren Embryonen von 17, 18 und 26 mm Länge, bei denen die hintere Extremität nicht ohne weiteres als solche erkennbar ist und wo der Verdacht vorliegt, dafs es sich möglicherweise um die Anlage des Mammarorgans handeln könne. Auch hier weist aber der Bau deutlich auf eine Extremitätenanlage hin, indem der Höcker aus mesodermalem Gewebe und einer darüber liegenden, ectodermalen Zellenschicht besteht, während man vielmehr eine Wucherung des Ectoderms erwarten müfste, wenn man es mit der Milchdrüse zu thun hätte, wie sie weiter unten noch beschrieben werden soll. Aufserdem aber kommt auch noch die Gestalt des Höckers hinzu, der sich auf den Querschnitten nicht nur als seitlich abstehend, sondern als caudalwärts umgebogen erweist, so dafs er also hakenförmig gebildet erscheint. An den vom Verf. mitgetheilten Abbildungen einiger Schnitte einer Querschnittserie des 17 mm langen Embryos erkennt man in sehr instructiver Weise, wie der Höcker erst knopfförmig von der Oberfläche des Embryos absteht, dann die Basis sich einschnürt, die Verbindungsbrücke immer schmäler wird und schliesslich der Querschnitt der Extremität frei und unverbunden mit dem Körper neben diesem liegt. Von der Milchdrüsenanlage würde ein solches Verhalten, abgesehen von der andersartigen, inneren Structur des Höckers, nicht zu erwarten sein. Der Verf. schliefst aus alledem, dafs der Höcker bei

diesen etwas älteren Embryonen thatsächlich der letzte schwindende Rest des rudimentären Hintergliedes ist.

Erwähnt werden mufs, dafs nach Herrn Guldbergs Beobachtung die Anlage der Beckenknorpel, welche später Beckenknochen werden, erst aufzutreten scheint, wenn die äufserlich sichtbaren Hintergliedstummel schon stark reducirt und im Begriff sind, wieder zu verschwinden. Als Anlage des Beckens sieht der Verf. eine mesodermale Wucherung an, welche zwischen dem Extremitätenhöcker und dem in der Medianlinie liegenden Enddarm bemerkbar ist.

Was der Verf. von der Anlage der Milchdrüsen mittheilt, bezieht sich darauf, dafs zwischen dem Hintergliedhöcker und der Basis des Genitalhöckers eine Epithelverdickung auftritt, die zuerst bei Delphinembryonen von 18 mm Länge bemerkt werden konnte. Ihr entspricht bei etwas älteren Embryonen eine schwache Vorwölbung; bei solchen Embryonen ist aus der blofsen Verdichtung des ectodermalen Körperepithels eine ziemlich umfangreiche Einstülpung desselben geworden, in deren Umgebung das mesodermale Zellgewebe eine besonders starke Vermehrung zeigt. Nach dem, was über die Milchdrüsenanlage anderer Säugethierembryonen bekannt ist, darf man es wohl als sehr wahrscheinlich ansehen, dafs man es hier mit derselben zu thun hat. Sie tritt dann auf, wenn die hinteren Extremitäten zu verschwinden im Begriff sind, aber immerhin lassen sich beide Anlagen nicht nur ihrer andersartigen Structur, sondern auch ihrer Lage nach völlig deutlich von einander unterscheiden. Das Auffinden des Mammarorgans bei den Embryonen erhebt die Deutung, welche der Verf. den Extremitätenhöckern gab, zu noch gröfserer Sicherheit. K.

G. Lagerheim: Ueber Lasius fuliginosus (Latr.) und seine Pilzzucht. (Entomologisch Tidskrift. 1900. Sonderabdruck.)

Verf. zeigt an dem Beispiel der bekannten, schwarzen Holzameise, Lasius fuliginosus, dafs man nicht erst in die Tropen zu reisen braucht, um pilzzüchtende Ameisen zu studiren. (Vgl. Rdsch. 1893, XIII, 405.) Die in alten, morschen Bäumstämmen angelegten, kunstvollen Nester dieser Ameise haben Kammern und Gänge, deren Wände aus fein zerkrümelten, durch ein Drüsensecret zusammengefügten Pflanzentheilen bestehen. Diese Masse wird nach allen Richtungen von den braunen, perlenschnurähnlichen Fäden eines Pilzes, Sceptosporium myrmecophilum Fres., durchzogen. Die Gegenwart dieser Pilzfäden im Nest des Lasius fuliginosus wurde schon 1852 von Fresenius festgestellt, und sämmtliche Entomologen, die nachher diese Nester genau untersucht haben, bestätigen die von Fresenius gemachte Entdeckung.

Nach den Untersuchungen des Herrn Lagerheim, der diesem Gegenstande als Botaniker näher trat, sind an dem Pilze ein intramatricaler und ein extramatricaler Theil zu unterscheiden. Jener besteht aus torulös angeschwollenen, kurzgliedrigen, verzweigten, braunen Hyphen, die die von der Ameise zusammengekitteten Pflanzen- und Sandtheilchen nach allen Richtungen durchwachsen. Der extramatricale Theil des Pilzes bildet einen die Wände des Nestes überziehenden, sammtähnlichen, schwarzbraunen Flaum, der aus langen, haarähnlichen, von dem Mycelium innerhalb der Wand ausgehenden Hyphen besteht. Die Reproductionsorgane des Pilzes bestehen aus zweizelligen Konidien, die Verf. aber niemals ansitzend, sondern nur lose zwischen der Basis der Fäden liegend fand. Irgend ein anderer Pilz war nicht in oder auf den Wänden des Nestes zu entdecken, sofern nicht gewisse, spärlich vorkommende, gröbere Hyphen einer anderen Art zugehören. Es verhält sich also hier wahrscheinlich ebenso wie in den Nestern der Blattschneiderameisen, dafs nämlich der Pilz in Reinkultur vorkommt. Auf Pflaumendecoct keimen die Konidien, und die Hyphen von flaumigen Stückchen der Kammerwände treiben rasch Fäden aus, die anfangs farblos sind, dann braun werden und schliefslich die ganze Oberfläche der Nährlösung mit einer festen Haut überziehen. Seitlich an diesen Pilzfäden entstehen winzige, einzellige Konidien. Die oben erwähnten, zweizelligen, grofsen Konidien konnten nicht in künstlichen Kulturen erhalten werden.

Saccardo hat die Aehnlichkeit zwischen dem Lasiuspilz und Cladotrichum microsporum Sacc. hervorgehoben. Auch Verf. hat keine durchgreifenden Unterschiede zwischen beiden Arten auffinden können; er bezeichnet den Lasiuspilz mit dem Namen Cladotrichum myrmecophilum (Fres.).

Da Lasius fuliginosus sich reichlich thierische und vegetabilische Nahrung (Pflanzensamen) verschaffen kann, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, dafs der Pilz in den Kammerwänden eine bedeutende Rolle als Nährstoff spielt. Wichtiger scheint seine Bedeutung als Bindemittel für das Baumaterial der Nestwände zu sein. Bei Kultur des Pilzes in Nährlösung zeigte sich die Aufsenwand der Hyphen verschleimt; vermuthlich ist diese Schleimabsonderung des Pilzmyceliums von Bedeutung beim Zusammenkitten der Baustoffe. Wie Verf. beobachtet hat, wird die sammtartige Oberfläche der Kammerwände zuweilen von den Ameisen benagt. Vielleicht erleichtert der kurze und dichte Flaum auch das Laufen der Ameisen an den Kammerwänden.

Die Nahrung des Pilzes wird aufser von den vermoderten Pflanzentheilen vermuthlich auch von dem Secret, mit dem das Baumaterial zusammengekittet ist, geliefert. F. M.

Anton Hadek und Gabriel Janka: Untersuchungen über die Elasticität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. I. Fichte Südtirols. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. 1900, Heft XXV.)

Für die Qualitätsbestimmung der Bauhölzer kommen, von dem Factor der Dauerhaftigkeit abgesehen, in erster Linie die Festigkeitsverhältnisse inbetracht. Da die Zugfestigkeit gröfseren Schwankungen unterliegt als die Druck- und Biegungsfestigkeit, so eignen sich letztere beiden zur Qualitätsbestimmung besser als die Zugfestigkeit. Ein Zusammenhang zwischen Festigkeit und specifischem Gewichte wird von einer ganzen Reihe von Beobachtern angenommen; dennoch wird letzteres nicht zur Qualitätsbestimmung der Bauhölzer benutzt. In der That haben die bisherigen Versuche über den Zusammenhang zwischen den einzelnen Festigkeitsfactoren und ihr Verhältnifs zum specifischen Gewichte nicht zu übereinstimmenden Ergebnissen geführt, ganz im Gegensatz zu den amerikanischen Holzuntersuchungen, die eine ausgezeichnete Uebereinstimmung im gegenseitigen Verhalten des specifischen Gewichts, der Biegungs- und Druckfestigkeit ergeben haben.

Die forstliche Versuchsanstalt zu Mariabrunn hat daher zur Feststellung dieser Beziehungen mit Einschlufs des Verhältnisses zwischen Jahrringbreite und Festigkeit, sowie des Einflusses der Feuchtigkeit auf letztere seit dem Jahre 1896 systematische Untersuchungen in grofsem Mafsstabe, vorläufig nur an Nadelhölzern, ins Werk gesetzt. Wie die vorliegende Arbeit erkennen läfst, steht die Versuchsanstalt auf dem Standpunkte, die Qualität der Hölzer im Sinne der im Jahre 1885 stattgehabten Münchener Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien auf die experimentellen Ergebnisse der Druck- und Biegungsversuche zu gründen, wobei das Schwergewicht der Qualitätsbestimmung auf die Prüfung eines zahlreichen Versuchsmateriales einer und derselben Holzart gelegt wird.

Die umfangreiche Arbeit der Herren Hadek und Janka, die mit einer reichen Anzahl graphischer Tafeln

und anderer Abbildungen geschmückt ist, befafst sich mit den Festigkeitsverhältnissen der Südtiroler Fichte, deren Holz wegen seines engen und gleichmäfsigen Jahrringbaues einen vorzüglichen Ruf als Resonanzholz besitzt. Von den Ergebnissen der Arbeit seien hier folgende mitgetheilt:

Zwischen Druckfestigkeit, specifischem Gewichte und Feuchtigkeitsgehalt bestehen gesetzmäfsige Beziehungen, die sich durch lineare Gleichungen ausdrücken lassen. Für die Fichte Südtirols haben sie folgende Form

$$s_{15} = s\varphi - 0{,}2\varphi + 3 \text{ und}$$
$$\beta_{15} = \beta\varphi + 18\varphi - 270,$$

wobei s_{15} und $s\varphi$ das specifische Gewicht im hundertfachen Werthe bei 15 Proc. bez. φ Proc. Wassergehalt, β_{15} und $\beta\varphi$ die Druckfestigkeit in kg/cm² und φ den Feuchtigkeitsgehalt in Procenten des absoluten Trockengewichts darstellen.

Für die Beziehung zwischen specifischem Gewicbte und Druckfestigkeit gelten die Gleichungen

$\beta_{15} = 20\, s_{15} - 430$ für plattenförmige Proben
$\beta_{15} = 10\, s_{15} - 70$ „ würfelförmige „

Die von Bauschinger für die bayerischen Nadelhölzer aufgestellte Formel $\beta_{15} = 10\, s_{15} - 100$ gilt also für die Südtiroler Fichte nicht; sie liefert geringere Werthe.

Der Einfluss der Feucbtigkeit auf die Druckfestigkeit ist mehr als doppelt so grofs als jener des specifischen Gewichts.

Die Coefficienten der Druckfestigkeit stehen zu jenen der Biegungsfestigkeit in einer gewissen Beziehung, indem sich beide gleichsinnig ändern; diese Beziehung ist jedoch nicht constant. Im Durchschnitt ist die Biegungsfestigkeit das 1,72fache der Druckfestigkeit.

Die Druckfestigkeit des Holzes ist in verschiedenen Stammhöhen verschieden; der Verlauf derselben am Stamme ist ein von Stamm zu Stamm wechselnder; im allgemeinen steigt bei der Südtiroler Fichte die Druckfestigkeit mit der Höbe der Probe am Stamme.

Zwischen Jabrringbau (Jahrringbreite und Jabrringlänge pro cm²), dem specifischen Gewichte und den Festigkeitseigenschaften des Holzes bestehen für Holzproben verschiedener Stämme und aus verschiedenen Stammhöben keine Beziehungen.

Exposition, Höhenlage und Güte des Standortes üben auf die Festigkeitscoefficienten des Holzes der Südtiroler Fichte keinen erkennbaren Einflufs aus; dagegen scheint der Einflufs des Wachsthumsgebietes sich auf das specifische Gewicht und die Druckfestigkeit der Südtiroler Fichte insofern geltend zu machen, als die Annäherung an die verticale und gleicbzeitig an die horizontale Verbreitungsgrenze der Fichte die genannten Eigenschaften des Südtiroler Fichtenholzes ungünstig beeinflusst. F. M.

Literarisches.

August Haas: Lebrbuch der Integralrechnung. Zweiter Theil: Anwendung der bestimmten Integrale auf Quadratur, Rectification, Complanation und Kubatur, sowie auf Aufgaben aus der Mechanik und Technik. Mit 246 vollständig gelösten Aufgaben, 163 Figuren und 137 Erklärungen, nebst ausführlichem Formelverzeichnifs. Zum Selbststudium und zum Gebrauch an Lehranstalten bearbeitet. VIII u. 284 S. gr. 8°. (Stuttgart 1900, Julius Maier.)

Das Buch gehört zu „Kleyers Encyklopädie der gesammten mathematischen, technischen und exacten Naturwissenschaften“, die es sich zur Aufgabe gestellt hat, jeden Stoff in zwei neben einander herlaufenden Spalten mit gröfster Breite als Frage- und Antwortspiel für den Selbstunterricht zu zerpflücken. Den theoretischen Theil der Integralrechnung hat Herr Kleyer selbst in dem „Lehrbuch der Integralrechnung, Erster Theil“, nach jenem Verfahren verbreitert. Herr Haas, der schon für die Differentialrechnung, als dritten Theil derselben, die Anwendungen auf die Geometrie geliefert hatte, ist dem ihm jetzt überwiesenen Antheile der Integralrechnung mit Eifer und Umsicht beigekommen. Sein Buch ist eine Sammlung hauptsächlich geometrischer Aufgaben zur Integration mit recht vollständig beigefügten Lösungen, unter denen auch numerische Beispiele zur Einübung der Einsetzung von Zahlenwerthen in die berechneten Formeln einen breiten Raum einnehmen. Studenten, die sich in der Lösung solcher Aufgaben üben wollen und neben den vorhandenen Aufgabensammlungen einer derartigen breiten Stütze bedürfen, werden das Buch als Ergänzung des ersten Vortrages über Integralrechnung mit Vortheil benutzen; ebenso auch solche Anfänger, die, der Leitung eines Lehrers entbehrend, durch Selbststudium praktisches Geschick im Integriren erwerben wollen.

In der Durchführung der Rechnungen, besonders aber bei der oben erwähnten, numerischen Auswerthung von Formeln hätte Referent oft eine gröfsere Eleganz in der Behandlung, ein directeres Lossteuern auf das Ziel gewünscbt. So ist bei der etwas schwerfälligen Berechnung des Umfanges eines Ellipsenquadranten auf S. 92 die nach Potenzen von $^3/_4$ fortschreitende Reihe bei einem Gliede 0,000823 abgebrochen, ohne dafs der Versuch gemacht ist, die Summe der fortgelassenen Glieder abzuschätzen. Daher weist denn auch der errechnete Zahlenwerth eine beträchtliche Differenz mit dem zuletzt angegebenen, genauen Resultate auf. E. Lampe.

H. C. Frankenfield: Vertical Gradients of Temperature, Humidity, and Wind Direction. A preliminary report on the Kite observations of 1898. Prepared under Direction of Willis L. Moore, Chief United States Weather Bureau. (Washington, Government Printing Office, 1899.)

Auf die vorliegende Publication mufs aus dem Grunde besonders hingewiesen werden, weil sie die Resultate der in Amerika systematisch angestellten Drachenbeobachtungen zur Veröffentlichung bringt. Am Eingange wird die Construction des mit dem Drachen in Verbindung stehenden Meteorographen beschrieben. Inbezug auf die technischen Einzelheiten mufs auf das Original verwiesen werden, welches neben der textlichen Beschreibung auch sehr schöne Abbildungen des Apparates enthält. Nur so viel mag erwähnt sein, dafs auf derselben sich proportional der Zeit bewegenden Trommel vier über einander liegende Federn die Windgeschwindigkeit, Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit aufzeichnen und dafs die Uebertragung auf mechanischem Wege erfolgt. Dieser Meteorograph wird sodann mit dem Drachen in Verbindung gebracht. Letzterer kann bis in grofse Höhen steigen, welche aus der Länge des abgewickelten Drahtes und dem Winkel, unter welchem der Aufstieg erfolgte, berechnet werden können. Der Aufstieg war natürlich von der Witterung in hohem Grade abhängig, besonders von der Windstärke, da an sehr rubigen Tagen ein Aufstieg sich naturgemäfs nicht ermöglichen läfst. Derartige Drachenbeobachtungen und Aufzeichnungen wurden nun im Jahre 1898 an einer grofsen Anzabl amerikanischer Stationen ausgeführt. Das Zahlenmaterial ist in dem vorliegenden Werke ausführlich veröffentlicht worden. Wegen der Einzelheiten mufs auf das Original verwiesen werden. Es geht aus dem Werke hervor, dafs die Methode, die Physik der höheren Schichten der Atmosphäre mittelst Drachen zu erforscben, sehr vielversprechend ist, so dafs nach längerer Zeit die systematische Verarbeitung des Materials zu sehr interessanten Ergebnissen führen dürfte.

G. Schwalbe.

Hans Rupe: Die Chemie der natürlichen Farbstoffe. (Zugleich als fünften Bandes vierte Gruppe von Bolley-Englers Handbuch der chemischen Technologie.) 332 S. gr. 8°. (Braunschweig 1900, Friedrich Vieweg u. Sohn.)

Die in Färberei und Stoffdruck verwendeten Farbstoffe wurden bis über die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts hinaus fast allein dem Pflanzenreiche entnommen. Krapp und Indigo waren schon seit Jahrtausenden im Besitze der ältesten Kulturvölker, denen sich in Europa allmälig eine Anzahl einheimischer Farbpflanzen zugesellten. Zwei weltgeschichtliche Epochen haben dann die Entwickelung der Färberei durchgreifend beeinflufst: die Kreuzzüge und die Entdeckung von Amerika, welche eine Fülle asiatischer und amerikanischer Farbmaterialien nach Europa brachten. Unter ihnen seien hier nur als Beispiele genannt: Blauholz, Rothholz und Gelbholz, sowie das einzige dem Thierreiche angehörige Färbemittel, die Cochenille.

Einen weiteren Umschwung verursachte die Entstehung der Theerfarbenindustrie. Sie hat in wenigen Jahrzehnten die Kunst des Färbens in geradezu erstaunlicher Weise verändert durch die gröfsere Mannigfaltigkeit der Färbungen wie die Einfachheit und Durchsichtigkeit der Färbemethoden. Aber es blieb nicht bei der Herstellung zahlreicher neuer und durch ihren Glanz ins Auge stechender Producte: die Synthese bemächtigte sich auch der altgewohnten, bis dahin allein in der Pflanze gebildeten Farbstoffe. 1869 fiel ihr das färbende Princip der Krappwurzel zum Opfer, und in einem kurzen Jahrzehnt hat das künstliche Alizarin die Jahrtausende alte Krappkultur vollkommen aus dem Felde geschlagen. Die zu Anfang der 80er Jahre glücklich gelungene Synthese des Indigblaus hatte zunächst technisch nur geringen Erfolg, aber nach zwei Jahrzehnten hat die Industrie die grofsen Schwierigkeiten überwunden, und der synthetische Indigo beginnt eben den Kampf mit seinem natürlichen Urbilde.

Wie schon seit alten Zeiten der schöne, rothe Zinnober und seit Gmelins Analyse der Ultramarin synthetisch hergestellt wird, wie die natürliche Soda durch die künstliche verdrängt wurde und das Aroma der Vanille in dem synthetischen Vanillin seinen Rivalen gefunden hat, so vollzieht sich ähnliches vor unseren Augen auf dem Farbengebiete. Droht dem Blauholz, dem Rothholz und den übrigen Gescheuken einer üppigeren Vegetation dasselbe Schicksal?

Für die meisten von ihnen ist diese Frage wohl vorläufig mit Nein zu beantworten. Es fehlen zunächst die wissenschaftlichen Vorbedingungen, die Constitution dieser Körper ist noch nicht genügend erforscht und ihre Synthese bisher nicht gelungen. In wirthschaftlicher Hinsicht sichert ihnen der niedere Preis gewifs noch für lange Zeit die Existenz. Freilich kämpft die Industrie der Theerfarbstoffe noch mit anderen Waffen: die Cochenille wird von ihr nicht durch ihren eigenen Farbstoff bedrängt, um so wirksamer aber durch eine Reihe von Azofarbstoffen, welche zwar ganz anders constituirt sind, aber dem Färber für ähnliche Zwecke dienen wie das thierische Product.

Seit einigen Jahren werden die Farbstoffe des Pflanzenreiches sehr eifrig bearbeitet; insbesondere die gelben Farbstoffe haben sich allmälig den Schleier entreifsen lassen müssen, welcher noch bis vor kurzem ihre Constitution verhüllte. Es scheint, dafs ihnen darin die Farbstoffe des Blau- und Rothholzes bald folgen werden. Die Synthese dürfte dann auch nicht lange mehr auf sich warten lassen.

So verwischen sich die Grenzen zwischen künstlichen und natürlichen Farbstoffen immer mehr und es könnte daher auffallend erscheinen, dafs gerade jetzt ein besonderes Werk über die natürlichen Farbstoffe dem chemischen Publikum dargeboten wird. Gleichwohl hat ein solches seine volle Berechtigung. Während die Industrie der Theerfarbstoffe in einer Anzahl gröfserer Lehr- und Handbücher gründliche und umfassende Bearbeitung gefunden hat, blieben die Farbstoffe des Thier- und Pflanzenreiches (abgesehen vom Alizarin und Indigblau) seit einem Menschenalter fast unberücksichtigt. Ihre letzten ausführlichen Bearbeitungen datiren aus dem Jahre 1867 und 1868 (Bolleys Chemische Technologie der Spinnfasern, I. Band, und Schützenbergers Farbstoffe). In dem Lehrbuche von Nietzki sind sie zwar mitbesprochen, aber dies ist ein Leitfaden für den Gebrauch des Studirenden, der seinen Gegenstand meisterhaft, aber nur in knappen Zügen behandelt.

Das Werk des Herrn Rupe wird daher allen denen willkommen sein, welche sich mit den natürlichen Farbstoffen eingehender zu beschäftigen wünschen. Sein Studium ist gerade deshalb besonders lohnend und interessant, weil durch die Untersuchungen der letzten Jahre der Gegenstand, welcher früher einen vorwiegend descriptiven Charakter hatte, in den sicheren Boden der Structurtheorie verpflanzt worden ist. Zugleich läfst die Darstellung deutlich erkennen, wo es daran noch fehlt, und sie wird dadurch gewifs manche Anregung zu weiterer Forschung geben. R. M.

W. F. Hillebrand: Praktische Anleitung zur Analyse der Silicatgesteine nach den Methoden der geologischen Landesanstalt der Vereinigten Staaten. Nebst einer Einleitung, enthaltend einige Principien der petrographisch-chemischen Forschung von Prof. F. W. Clarke und W. F. Hillebrand. Uebersetzt von Dr. E. Zschimmer. (Leipzig 1899, W. Engelmann.)

Herr E. Zschimmer hat sich mit der Uebersetzung (unter Ergänzung aus neueren Arbeiten des Verf.) des im Original als Theil des Bulletin of the U. S. Geological Survey Nr. 148 erschienenen, obigen Werkes von F. W. Hillebrand ein grofses Verdienst erworben, macht er doch damit die durch zahlreiche petrographische Analysen erprobte Methode des Verf., die in der wissenschaftlichen Welt längst ihre Anerkennung gefunden hat, auch weiteren Kreisen zugänglich.

In der Einleitung weist Herr Clarke auf die Wichtigkeit des Zusammenhanges der analytischen und der petrographischen Untersuchung eines Gesteins hin, wogegen namentlich ältere Analysen vielfach fehlen, da sie sich nur auf die Bestimmung der Hauptbestandtheile erstrecken, während der Petrograph noch mancherlei accessorische Componenten beschreibt. Anhangsweise giebt er auf Grund neuerer Analysen eine Correctur einer 1891 aufgestellten, wahrscheinlichen Zusammensetzung der ursprünglichen Erdkruste, die, wohl von allgemeinerem Interesse, hier wiedergegeben sei:

Sauerstoff	47,13	Phosphor	0,09
Silicium	27,89	Mangan	0,07
Aluminium	8,13	Schwefel	0,06
Eisen	4,71	Baryum	0,04
Calcium	3,53	Chrom	0,01
Natrium	2,68	Nickel	0,01
Magnesium	2,64	Strontium	0,01
Kalium	2,35	Lithium	0,01
Titan	0,32	Chlor	0,01
Wasserstoff . . .	0,17	Fluor	0,01
Kohlenstoff	0,13		

Des weiteren betont Herr W. F. Hillebrand das Verlangen gröfserer Vollständigkeit in Gesteins- und Mineralanalysen für rein wissenschaftliche Zwecke, da unvollständige Analysen das volle Verständnifs der mineralogischen Natur eines Gesteins sehr beeinträchtigen können. So z. B. konnte Verf. durch sorgfältige Bestimmung des Vanadins, das gewöhnlich gar nicht bei der Analyse berücksichtigt wird, zu dem Satz kommen, dafs dasselbe in den weniger sauren Eruptivgesteinen vorherrscht und fast gänzlich in den Gesteinen mit

hohem SiO_2-Gehalt verschwindet. Hauptsächlich ist es da wohl an eines der schwereren Silicate, wie Biotit, Pyroxen, Amphibol etc. gebunden. Andererseits zeigten die Analysen einer Serie von Eruptivgesteinen aus den Rocky-Mountains, wie einer Gesteinsserie aus Montana einen gewissen Procentsatz an Ba und Sr, — ergeben also für bestimmte geographische Zonen eine Concentration gewisser Elemente, deren Erklärung dem Geologen der Zukunft obliegt. Als nothwendiger Hinweis für den Gang der vorzunehmenden Analyse sollte stets eine genaue mikroskopische Untersuchung des Gesteins im Dünnschliff vorausgehen.

Im speciellen Theil erörtert Verf. alsdann die Bestimmung des specifischen Gewichts, die Herstellung der Analysenproben, die anzuwendenden Substanzmengen, die Bestimmung des hygroskopischen sowie des Constitutionswassers, der Kieselsäure, der Thonerde und des Eisenoxyds, von Mangan, Zink, Nickel, Kobalt, Kupfer, Calcium, Strontium, Baryum, Magnesium, Titan, Zirkon, der seltenen Erden, von Phosphor, Chrom, Vanadin, Molybdän, Eisenoxydul, der Alkalien, der Kohlensäure, von Chlor, Fluor, Schwefel, Bor und Stickstoff. Zum Schluss giebt Verf. gewisse speciell petrographische Operationen an, wie z. B. die Entdeckung von Nephelin bei Gegenwart von Olivin, oder die Bestimmung löslicher Kieselsäure, oder minimaler Spuren gewisser Bestandtheile. Eine vorausgehende vollständige qualitative Untersuchung hält Verf. im grofsen und ganzen für überflüssig. Zum Schlufs bespricht er noch die Zusammenfassung der analytischen Resultate und die Reinheit der Reagentien.

Interessant und anregend erscheinen bei dem ganzen besonders die Angaben zahlreicher von amerikanischen Collegen erfundener und kritisch von dem Verf. gewürdigter Bestimmungsmethoden, deren Veröffentlichungen im Original sonst wohl wenig bekannt geworden sind.

A. Klautzsch.

W. Haacke und **W. Kuhnert:** Das Thierleben der Erde. 1. u. 2. Lief. 96 S. Lex.-8. (Berlin 1900, Oldenbourg.)

Die Anzahl der Werke, welche sich die Aufgabe stellen, einem gröfseren Leserkreise das Leben der Thiere in Wort und Bild vor Augen zu führen, ist bereits eine ziemlich beträchtliche. Das Werk, dessen zwei erste Lieferungen uns heute vorliegen, tritt insofern in einen gewissen Gegensatz zu der Mehrzahl der bisher erschienenen Bücher ähnlichen Inhalts, als in demselben der Stoff im grofsen und ganzen nicht nach systematischen, sondern nach geographischen bezw. oekologischen Gesichtspunkten gruppirt ist. Der dem Buch vorausgeschickte Prospect sieht in der systematischen Anordnung des Stoffes bei einem Werke dieser Art geradezu einen Mifsgriff, da die auf einander folgenden Besprechungen nahe verwandter Thiere zu einer den Leser ermüdenden Einförmigkeit der Darstellung führen müssen. Man wird über diese Frage verschiedener Ansicht sein können. Zweifellos hat auch der Ueberblick einer ganzen Thierklasse etwas Lehrreiches. Die Bildsamkeit der thierischen Organisation, die Anpassungsfähigkeit einer begrenzten Gruppe verwandter Formen an Lebensbedingungen verschiedener Art tritt gerade bei der systematischen Anordnung besonders deutlich hervor, und ganz ohne Wiederholungen geht es bei Thierbeschreibungen, seien sie nun in dieser oder in jener Weise gruppirt, überhaupt nicht ab. Es sind ja Werke dieser Art auch nicht dazu bestimmt, Seite für Seite hinter einander durchgelesen zu werden. Gerade der gebildete Laie, an den sich das vorliegende Werk wendet, wird vielmehr bald dieses, bald jenes Kapitel, welches gerade sein Interesse erregt, herausgreifen, und das Buch im Uebrigen als Nachschlagewerk benutzen. Können wir also in die Verurtheilung der bisher in den meisten Werken ähnlicher Art üblichen Anordnung nicht einstimmen, so ist zweifellos zuzugeben, dafs die hier befolgte Methode auch ihre Vorzüge hat; ja, es liefse sich sogar die Rücksicht auf das System zu Gunsten des Princips der Lebensgemeinschaft hier und da wohl noch mehr zurückdrängen, als dies hier geschehen ist. Hier wie überall ist weniger das Anordnungsprincip an sich, als die Behandlung des Stoffes mafsgebend.

Das auf drei Bände veranschlagte Werk soll in seinem ersten Bande die Thierwelt Europas behandeln; zunächst sollen die Thiere des Waldes, dann die des offenen Landes, darauf die Bewohner der Flufs- und Meerufer, die Fauna der Binnengewässer, die Bewohner menschlicher Bauten, die Thierwelt des nördlichen Europa und die Fauna der Alpen zur Darstellung kommen. Den Schlufs soll die Schilderung der süd- und osteuropäischen Thierwelt bilden. Dem zweiten Bande ist die Fauna Asiens, Amerikas und Australiens zugewiesen, der dritte soll neben der Thierwelt Afrikas die Hausthiere, die Thiere des Meeres und die Schmarotzer behandeln. Eine systematische Uebersicht und eine kurze Darstellung der thierischen Organisation sollen den Schlufs bilden.

Wie aus diesem Ueberblick hervorgeht, beginnt das Werk mit der Schilderung des Thierlebens der mitteleuropäischen Wälder. Naturgemäfs beginnt Verf. dabei mit den stattlichsten unserer Waldbewohner, den Rehen und Hirschen, deren Lebensweise recht eingehend und anschaulich geschildert und durch eine Reihe trefflicher Illustrationen des bewährten Thiermalers Kuhnert veranschaulicht wird. Es reiht sich hieran die Besprechung des Wildschweines und es folgen, in theils kürzeren, theils eingehenderen Abschnitten die waldbewohnenden Nager, Raubthiere, Insectenfresser und Fledermäuse. Der den einzelnen Arten zugewiesene Raum ist sehr ungleich, und richtet sich nach dem Interesse, welches der Laie den Thieren entgegenbringt. Während dem Edelhirsch mehr als ein Druckbogen eingeräumt ist, sind einzelne Mäuse und Fledermäuse auf wenigen Zeilen abgehandelt.

Es folgen darauf die waldbewohnenden Vögel. Den Anfang machen die Schnepfen, es folgen die Waldhühner und am Schlufs der zweiten Lieferung beginnt mit den Falken die Besprechung der Raubvögel.

Ein eingehenderes Urtheil über ein Werk dieser Art wird sich naturgemäfs erst nach dem Erscheinen einer gröfseren Zahl von Lieferungen gewinnen lassen. Einstweilen sei nur gesagt, dafs die Darstellung durchweg anschaulich und lebendig ist, und dafs die Kuhnertschen Zeichnungen, welche in sehr reicher Zahl den Text begleiten, vortrefflich sind. Aufser denselben sind jeder Lieferung drei farbige Tafeln beigegeben.

R. v. Hanstein.

Clemens Winkler: Wann endet das Zeitalter der Verbrennung? Rede. 16 S. (Freiberg i. S. 1900, Craz u. Gerlach.)

Das Zeitalter der Verbrennung nennt der Freiberger Chemiker in einem auf dem allgemeinen Bergmannstage zu Teplitz am 5. September 1899 gehaltenen Vortrage unser Jahrhundert, das in der Beherrschung und Verwendung der Naturkräfte, in der Umwälzung der socialen Verhältnisse so gewaltige Fortschritte gemacht, dafs alle früheren dagegen verschwinden. Denn nur in diesem Jahrhundert hat der Mensch gelernt, aus dem Inneren der Erde das Material herauszuholen, dessen Verbrennung die Riesenkräfte geliefert, welche die jetzige Industrie in ihrer ungeahnten Gröfse erstehen liefs und der Entwickelung der Naturwissenschaften neue Wege gewiesen. Unwillkürlich drängt sich bei dieser Betrachtung die Frage auf, wie lange wird der ohne Ersatz verbrauchte Vorrath von fossilem Brennmaterial reichen; werden nicht in absehbarer Zeit die nutzbaren Kohlenflötze bei gleichbleibendem und vielleicht noch gesteigertem Abbau und Verbrauch erschöpft sein? Herr Winkler weifs auf diese Frage eine beruhigende Antwort. Ohne sich in Speculationen darüber zu ergehen, welche neuen Kraftquellen späte Generationen des Menschengeschlechts

auffinden werden, um sie an die Stelle der Verbrennung zu setzen, versichert uns der Redner, dafs wir um das Schicksal der uns zunächst interessirenden nächsten Generationen unbesorgt sein dürfen. Noch zeigen die Kohlenlager in den industriereichen Kulturländern Deutschland, England, Belgien u. s. w. keine Anzeichen von Erschöpfung; und selbst wenn eine solche eintreten sollte, wie winzig klein ist dieses Gebiet im Vergleich mit der ganzen Erde, wie grofs und weit sind die noch unerforschten Ländermassen, die in ihrem Inneren Kohlenschätze bergen können, und an wie vielen Punkten in Ostasien, in Südafrika, in Neu-Seeland, ja selbst unter dem Eise Grönlands und Spitzbergens ist ihre Anwesenheit bereits sicher erwiesen! „Die Kultur wird also noch lange im Zeichen der Verbrennung stehen, das Zeitalter der Verbrennung eine Dauer nicht nur von wenigen, sondern von vielen Jahrhunderten haben."

Vermischtes.

Ueber die „Internationale Vereinigung der Akademien", welche im October vorigen Jahres auf einer Conferenz in Wiesbaden berathen worden (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 583), hat Herr Darboux der Pariser Akademie Bericht erstattet. Nach diesem hat sich die internationale Vereinigung nun definitiv constituirt, und es gehören ihr nachstehende achtzehn Akademien an: und zwar die Akademien der Wissenschaften von Amsterdam, Berlin, Brüssel, Budapest, Christiania, Göttingen, Kopenhagen, Leipzig, London, München, Paris, Petersburg, Rom, Stockholm, Washington und Wien; ferner die Académie des Inscriptions et Belles-Lettres in Paris und die Académie des Sciences morales et politiques zu Paris. Die von der Wiesbadener Conferenz entworfenen Satzungen sind durch den Beitritt zu der Vereinigung angenommen worden, so dafs die in der früheren Notiz angeführten Bestimmungen in Kraft getreten sind. Zur Ergänzung sei noch bemerkt, dafs zu den allgemeinen Versammlungen, welche principiell alle drei Jahre stattfinden sollen, jede Akademie beliebig viele Delegirte entsenden kann, aber jede hat nur eine Stimme, welche von einem Mitgliede der Delegation abgegeben werden mufs. In der Zwischenzeit zwischen zwei allgemeinen Versammlungen ist die Vereinigung durch das Comité vertreten, in welches jede Akademie nur ein Mitglied abordnet, wenn sie sich nur mit einer der Sectionen der Literatur oder Naturwissenschaft befafst, sie entsendet zwei Delegirte, wenn sie beiden Sectionen angehört. Von den genannten 18 Akademien gehören 12 beiden Sectionen an, und können zwei Delegirte entsenden. Das Comité besteht somit aus 30 Mitgliedern; aber in den Sitzungen haben die beiden Vertreter einer Akademie nur eine Stimme. Den Vorsitz in dem Comité führt der Vertreter der Akademie desjenigen Ortes, an welchem die nächste allgemeine Versammlung stattfinden wird. Nach den Wiesbadener Beschlüssen wird die erste allgemeine Versammlung in Paris tagen; den Vorsitz wird die Academie des sciences führen; die erste Versammlung wird am 31. Juli stattfinden. Auf der Tagesordnung steht die Geschäftsorduung und die Wahl der Zeit der nächsten allgemeinen Versammlung, für welche bereits ein Antrag der Londoner Royal Society zur Messung eines ausgedehnten Meridianbogens im Innern von Afrika angemeldet ist. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 6.)

Während der Ueberwinterung auf der russischen Polarstation der schwedisch-russischen Gradmessungsexpedition in Spitzbergen, „Konstantinowska", am Hornsund (76° 56′ 25″ N; 1 h 3 m 48 s E v. Gr.) ist es Herrn J. Sykora gelungen, einige photographische Aufnahmen des Nordlichtspectrums zu erhalten. Auf diesen Aufnahmen erkennt man drei charakteristische, fast gleich lichtstarke Linien von der Wellenlänge 557 $\mu\mu$, 430 $\mu\mu$ und 390 $\mu\mu$; die erste ist die bekannte charakteristische Linie im Grün, die zweite liegt nahe der G-Linie und die dritte hinter den Calciumlinien HK im ultravioletten Theile des Spectrums. Ferner sieht man fünf ebenfalls fast gleichstarke, aber sehr schwache Linien: eine (etwa 480 $\mu\mu$) zwischen der ersten und zweiten charakteristischen, zwei zwischen der zweiten und dritten und zwei hinter der dritten charakteristischen Linie. Aufserdem läfst sich eine ganze Reihe von Linien zwischen den Linien 480 und 430 erkennen. Die Wellenlängen konnten wegen Mangel an Messapparaten und Spectralkarten auf der Station nur genähert angegeben werden; möglicherweise wird die genauere Untersuchung der Aufnahmen noch weitere Linien ergeben. Herrn Sykora ist es ferner gelungen, eine Anzahl von photographischen Aufnahmen des Nordlichtes selbst zu erhalten, wobei auf einigen derselben sogar die Structur des Nordlichtes sichtbar ist. (Astronomische Nachrichten, 1900, Nr. 3649.)

Gegen die elektrolytische Leitung der Gase, die von J. J. Thomson dadurch erwiesen worden war, dafs beim Durchgang elektrischer Entladungen durch ein Gemisch von Chlor und Wasserstoff ersteres an der Anode sich anhäuft, und dort im Spectroskop durch helle Chlor-Linien sich verräth, die an der Kathode fehlen, hatte Morris Aircy eingewendet, dafs nur die grofse Temperaturdifferenz zwischen Anode und Kathode das Erscheinen der Chlorlinien an der einen Elektrode und ihr Fehlen an der anderen veranlasse; diese Deutung hatte er durch einen Versuch belegt (vgl. Rdsch. 1900, XV, 259). Herr J. J. Thomson entgegnet nun seinem Opponenten mit der Bemerkung, dafs, nachdem das Chlor durch den Strom zur Anode geführt worden, dieses Gas infolge stärkeren Partialdruckes zur Kathode hin diffundiren mufs und daher auch an dieser spectroskopisch nachgewiesen werden kann; Gleichgewicht wird sich einstellen, wenn das Zurückfliefsen durch Diffusion gleich ist dem elektrolytischen Fortleiten. Trotz elektrolytischer Fortführung kann daher Chlor in der ganzen Röhre vorhanden sein, besonders wenn, wie bei dem Versuch von Morris Aircy, der Chlorgehalt der Mischung ein grofser ist. Seine Versuche wurden mit geringen Chlorbeimengungen angestellt und sind besonders überzeugend bei Umkehrung des Stromes: Die Chlorlinien sind anfangs stark an der neuen Kathode und schwach an der jetzigen Anode, dann sind sie beiderseits schwach und schliefslich hell an der Anode, nicht vorhanden an der Kathode. (Philosophical Magazine, 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 404.)

Man nimmt gewöhnlich an, dafs die Fähigkeit, Potentialunterschiede auszugleichen, eine Eigenschaft des Flammengases ist. Dies trifft jedoch, wie Herr P. Villard hervorhebt, nicht immer zu. Richtet man z. B. die Flamme eines kleinen Bunsenbrenners auf ein enges Metallnetz, das einen Faradayschen, zur Erde abgeleiteten Käfig bildet und bringt in denselben einen geladenen Leiter, 4 cm vom Netz abstehend, so ist die Entladung nur unbedeutend; sie erfolgt um so langsamer, je enger die Maschen des Netzes sind. Bringt man hingegen eine isolirte Flamme in ein zwischen zwei verticalen Platten erzeugtes Feld, von denen eine Platte auf das Potential 700 bis 800 Volt, geladen, die andere auf dem Potential Null gehalten wird, so ladet sich die zweite sofort auf Kosten der ersten. Aber wenn die Luft ruhig ist, erreichen die Flammengase gar nicht die Platten; es ist auch gleichgültig, ob die Flamme einer Platte nahe, oder in der Mitte steht; ebenso wenig hindert ein zwischengeschalteter Luftstrom die Entladung. Die Erscheinung verschwindet aber, wenn man die Flamme mit einem Cylinder aus Metallnetz umgiebt, das die Gase durchtreten läfst, aber die Kraftlinien aufhält. Eine in ein elektrisches Feld gebrachte Flamme wirkt somit wie ein Bündel X-Strahlen und die Verbrennungsgase

sind in derselben Weise wirksam, wie Luft, auf welche Röntgenstrahlen gewirkt haben. Ohne elektrisches Feld ist die Flamme unwirksam und ihre Gase, die in ein Feld gebracht werden, veranlassen keine Entladung. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 125.)

Der Neubau des ersten chemischen Instituts der Universität Berlin ist am 14. Juli Mittags feierlich eingeweiht worden. Die königliche Regierung war durch den Unterrichtsminister und mehrere Räthe, die Akademie der Wissenschaften durch ihre ständigen Secretare, die Universität durch ihren Rector und eine grofse Anzahl von Professoren, und eine ganze Reihe auswärtiger Universitäten und chemischer Institute durch Abordnungen vertreten. Der Director des Instituts, Professor Emil Fischer, eröffnete die Feier im grossen Hörsale, in dem sich die Ehrengäste und die Studenteuschaft versammelt hatten, mit einer Festrede, in welcher er ein Bild von der geschichtlichen Entwickelung des ersten chemischen Institutes in Berlin gab und zu einer Schilderung der Einrichtungen des neuen Hauses überging, die er durch eine Reihe vou Experimenten erläuterte. Hieran schlofs sich ein Rundgang durch das neue Gebäude, das mit einem Kostenaufwande vou 16000000 Mark ausgeführt ist, einen Flächenraum von 10000 m² bedeckt und aus einem langen, dreistöckigen Mittelbau nebst zwei Seitenflügeln und einem Anbau besteht, in dem sich der grofse, 500 Sitze fassende Hörsal befindet. — Der Feier war die Ueberreichung der vom Kaiser verliehenen Auszeichnungen an den Director, die Beamten und Erbauer des Instituts durch den Minister vorangegangen.

Die Victoria-University in Manchester hat in ihrer Jahressitzung vom 30. Juni, nachdem am 29. die feierliche Eröffnung des neuen physikalischen Laboratoriums des Owens College stattgefunden, zu Ehrendoctoren ernannt: Lord Rayleigh, Sir William Huggins, Sir William Abney, Sir William Roberts-Austeu, Dr. T. E. Thorpe, Prof. Dewar, Prof. Forsyth, Herrn R. T. Glazebrook, Herrn Sidney Lee, Prof. E. Pickering, Prof. J. J. Thomson und Herrn Henry Wilde.

Der ordentliche Professor für physiologische Chemie, Dr. Franz Hofmeister an der Universität Strafsburg, hat einen Ruf als Professor der Physiologie an die Universität Heidelberg erhalten, nachdem Prof. Biedermann abgelehnt.

Ernannt: Privatdocent der Anatomie an der Universität Leipzig, Dr. Sandor Kaestner, zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent der Geologie an der Universität Tübingen, Dr. R. Hesse, zum aufserordentlichen Professor; — Assistent am physiologisch-chemischen Institut der Universität Tübingen, Privatdocent Dr. W. Knester, zum aufserordentlichen Professor; — Prof. Hermann Thoms zum aufserordentlichen Professor der pharmaceutischen Chemie an der Universität Berlin; — Dr. Karl Harries, Abtheilungsvorsteher im ersten chemischen Institut zu Berlin zum Professor; — Privatdocent der Physik an der Universität Leipzig, Dr. Oskar Knoblauch, zum aufserordentlichen Professor; — Docent der Zoologie und vergleichenden Anatomie, Dr. Otto zur Strassen, zum aufserordentlichen Professor an der Universität Leipzig.

Habilitirt: Assistent Dr. Herz für Chemie au der Universität Breslau.

In den Ruhestand getreten: Dr. Klunzinger, Prof. der Zoologie und Anthropologie an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Gestorben: am 11. Juni in Florenz der Zoologe Walter Percy Sladen (Bearbeiter der Asteroiden im grossen Challenger-Werke), 51 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Grundlehren der Chemie von Prof. Dr. H. Gerlach (Leipzig 1900, Teubner). — Leitfaden für den botanischen Unterricht der sechsklassigen Realschule von Prof. Ludwig Stelz und Dr. H. Grede (Leipzig 1900, Teubner). — Die Rohstoffe des Pflanzenreiches von Wiesner. Lief. 3 (Leipzig 1900, Engelmann). — La Mettrie. Sein Leben und seine Werke von J. E. Poritzky (Berlin 1900, F. Dümmler). — Vorlesungen über technische Mechanik von Prof. Dr. August Föppl. Bd. III. Festigkeitslehre (Leipzig 1900, Teubner). — Die Kohlenoxydvergiftung in ihrer klinischen, hygienischen und gerichtsärztlichen Bedeutung von Dr. Willy Sachs (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die neuere Landestopographie, die Eisenbahnvorarbeiten und der Doctor-Ingenieur von Prof. Dr. C. Koppe (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der Physik von Dr. Peter Münch. 11. Aufl. von Dr. H. Lüdtke, Th. 2 (Freiburg i. B. 1900, Herder). — Lehrbuch der Hydrodynamik von Prof. Dr. W. Wien (Leipzig 1900, Hirzel). — Das elektromagnetische Feld. Vorlesungen über die Maxwellsche Theorie von Prof. Emil Cohn (Leipzig 1900, Hirzel). — Lehrbuch der Photochromie von Wilhelm Zenker. Neu herausgegeben von Prof. Dr. B. Schwalbe (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Pässe der Sudeten von Dr. Robert Fox (Stuttgart 1900, Engelhorn). — Bildung von Cumuluswolken durch eine Feuersbrunst von Dr. Flögel (S.-A.). — Ueber die Verbreitung des Carotins im Pflanzenreiche von Tine Tammes (S.-A.). — Ueber Becquerelstrahlen und Gas-Ionen von Privatdocent Dr. E. Aschkinass (S.-A.). — Ueber die Abhängigkeit der Capillaritäts-Constanten homologer Reihen von der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung und über die Oberflächenspannungen unterkühlter Flüssigkeiten von Julius Hock (S.-A.). — On the artificial parthenogenesis in Sea Urchins by Jacques Loeb (S.-A.) — On the artificial production of normal larvae from the unfertilized eggs of the Sea Urchin Arbacia by Jacques Loeb (S.-A.). — Boletim do Museu Paraense de historia natural e ethnographia. Fevereiro 1900 (Parà).

Astronomische Mittheilungen.

Einen neuen Stern hat Frau Fleming auf Photogrammen der Harvard-Sternwarte aus dem April 1899 aufgefunden. Damals war er 8. Gröfse, ist aber leider unbemerkt geblieben. Gegenwärtig erscheint er nach Pickerings telegraphischer Angabe als schwacher Nebel. Somit hat sich an diesem Gestirn wieder die nämliche Erscheinung abgespielt wie an der Nova Aurigae im Jahre 1892, nämlich aller Wahrscheinlichkeit nach ein enormer Gasausbruch aus dem Inneren des oberflächlich stark abgekühlten Weltkörpers. Der Ort des neuen Sterns ist $AR = 19\text{h}\,15{,}3\text{m}$, Decl. $= -0°\,19'$ im Sternbilde Aquila.

In der vorigen Nummer wurde bemerkt, dass der wahre Abstand der beiden Componenten des spectroskopischen Doppelsterns Capella mindestens 300 Mill. km betragen müsse, wenn die Duplicität sich durch eine längliche Form des Sternscheibchens verrathen solle. Der scheinbare Abstand wäre dann nämlich erst 0,16″, das Doppelte der Parallaxe, die nach Elkin nur 0,08″ beträgt. Die Masse des Systems mufs demnach sehr bedeutend sein im Vergleich zur Sonnenmasse. Man erhält für eine wahre

Distanz =	150 Mill. km	die Masse =	10 Sonnenmassen
	300 „ „		100 „
	450 „ „		330 „

Jede einzelne Componente würde also unsere Sonne um mindestens das 50fache an Masse übertreffen, sie bilden somit ein wahres „Riesensystem“. Im Siriussystem ist der Hauptstern nur doppelt so grofs an Masse als die Sonne, und der Begleiter kommt dieser fast genau gleich. Andererseits ist die Masse des Doppelsterns 61 Cygni sehr gering, kaum ein Viertel der Sonnenmasse.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 360, Sp. 2, Z. 6 v. u. lies: „ein Heranzüchten“, statt „im Heranzüchten“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 4. August 1900. Nr. 31.

John Zeleny: Die Geschwindigkeit der durch Röntgenstrahlen in Gasen erzeugten Ionen. (Proceedings of the Royal Society. 1900, Vol. LXVI, p. 238.)

Die Summe der Geschwindigkeiten, mit denen die positiven und die negativen Ionen, welche in Gasen durch Röntgenstrahlen erzeugt werden, sich bewegen, wenn sie in einer Einheit des elektrischen Feldes sich befinden, wurde bereits auf indirectem Wege von Rutherford bestimmt (Rdsch. 1898, XIII, 105). Herr Zeleny stellte sich die weitere Aufgabe, in einer Reihe von Gasen die Geschwindigkeiten der positiven und der negativen Ionen gesondert zu bestimmen, indem er die Geschwindigkeit der Ionen mit der eines Gasstromes verglich. Von den Versuchen und ihren Ergebnissen ist zunächst nur ein Auszug veröffentlicht, welchem das folgende entlehnt ist.

Einen Gasstrom liefs man zwischen zwei concentrischen Cylindern streichen, die auf verschiedenen Potentialen gehalten wurden. Durch das Durchleiten eines schmalen Bündels von Röntgenstrahlen durch die Cylinder, senkrecht zu ihrer Länge, wurde eine schmale Schicht ionisirten Gases erzeugt. Wegen des elektrischen Feldes zwischen den beiden Cylindern hatten die Ionen dieser Schicht das Bestreben, sich in der Richtung des Radius nach der Axe hin oder von ihr weg zu bewegen, aber gleichzeitig wurden sie von dem Gasstrome fortgeführt. Von den Ionen dieser Schicht, die nach innen wanderten, wurden diejenigen, welche von der inneren Fläche des äufseren Cylinders ausgingen, eine Strecke X durch den Gasstrom fortgeführt, bevor sie die Oberfläche des inneren Cylinders erreichten.

Diese Strecke ist direct abhängig von der mittleren Geschwindigkeit des Gasstromes und umgekehrt von der Potentialdifferenz zwischen den beiden Cylindern. Um die Potentialdifferenz zu erhalten, die angewendet werden mufs, damit die Ionen eine bestimmte Strecke längs der Röhren vom Gasstrome fortgeführt werden, war der innere Cylinder in einiger Entfernung vom Strahlenbündel in zwei von einander isolirte Theile getheilt. Der eine dieser Theile, der von den Strahlen nicht getroffen wurde, war mit einem Quadrantenpaare eines Elektrometers verbunden, so dafs es möglich war, anzugeben, wenn Ionen denselben erreichten. Eine Reihe von Ablesungen wurden gemacht für die Ladung, welche das Elektrometer in einer gegebenen Zeit bei verschiedenen Potentialwerthen des äufseren Cylinders erreichte. Aus diesen wurde der Werth dieses Potentials bestimmt, für welches die Ionen, welche von dem äufseren Rande der ionisirten Schicht ausgingen, gerade imstande waren, die Verbindungsstelle am inneren Cylinder zu erreichen. Aus der mittleren Geschwindigkeit des Gasstromes zwischen den beiden Cylindern, dem inneren Halbmesser des äufseren und dem äufseren Halbmesser des inneren Cylinders und dem Potential des äufseren Cylinders, welches dem oben bestimmten Abstande X entspricht, läfst sich nach einer einfachen Formel die Ionen-Geschwindigkeit in einer Einheit des elektrischen Feldes berechnen.

Um Wirbel an der Stelle zu vermeiden, wo das Gas den Strahlen ausgesetzt war, wurde eine hinreichend geringe Geschwindigkeit verwendet und das Gas vorher durch einen langen Theil des Cylinders geleitet, damit die Bewegung eine stetige werde. Der störende Einfluss der in dem Gase erzeugten, freien Ladungen auf das elektrische Feld zwischen den Cylindern wurde verringert durch Verwendung schwacher Strahlen, wodurch auch das Potentialgefälle an den Elektroden vermindert wurde. Um die Ionisirung von den an den Metalloberflächen erzeugten „Secundärstrahlen“ zu verringern, waren die Cylinder aus Aluminium hergestellt, das den geringsten Effect ausübt. Die Verbreitung der Ionen durch Diffusion setzt einen Fehler, der mit der Zeit wächst, die für die Wanderung der Ionen zwischen den zwei Cylindern nothwendig ist. Diese Zeit T ist $= X/U$ (wenn U die mittlere Geschwindigkeit des Gasstromes und X den oben angegebenen Werth ausdrückt). Die für die Geschwindigkeit experimentell gefundenen Werthe nahmen ab mit zunehmendem T und aus einer Reihe von Ergebnissen mit verschiedenen Werthen von T konnte die Geschwindigkeit, welche dem Werthe $T = 0$ entspricht, gefunden werden. Da in diesem Falle die Wirkungen der Diffusion und ähnlicher Momente verschwunden sind, so wurde dieser Werth als die gesuchte Ionengeschwindigkeit genommen.

Um die Genauigkeit der Methode zu prüfen, wurden aufser verschiedenen Werthen von X und U noch Aenderungen in der Intensität der Strahlen, im Durchmesser des inneren Cylinders und in dem Metall, welches die innere Oberfläche des äufseren Cylinders bildet, eingeführt. Die Gase wurden

trocken und mit Wasserdampf gesättigt untersucht, da die Resultate sich in den beiden Fällen verschieden herausstellten. Nachstehende Tabelle giebt die erhaltenen Werthe, auf den Druck von 76 cm Quecksilber reducirt, während für die Temperatur, deren Wirkung nicht bekannt ist, keine Reduction vorgenommen wurde. (Unter A sind die Geschwindigkeiten in Centimeter pro Secunde in einem Felde von 1 Volt pro Centimeter angegeben):

Gas	A posit.	A negat.	Verhältniss pos. zu neg.	Temp.
Luft trocken	1,36	1,87	1,375	13,5° C
„ feucht	1,37	1,51	1,100	14
Sauerstoff trocken	1,36	1,80	1,320	17
„ feucht	1,29	1,52	1,180	16
Kohlensäure trocken	0,76	0,81	1,070	17,5
„ feucht	0,82	0,79	0,915	17
Wasserstoff trocken	6,70	7,95	1,190	20
„ feucht	5,30	5,60	1,050	20

Verf. meint, dafs in keinem Falle der Fehler gröfser als 5 Proc. ist, während die meisten Beobachtungen eine beträchtlich gröfsere Uebereinstimmung andeuten. Man sieht, dafs die Gegenwart von Feuchtigkeit stets die Geschwindigkeit der negativen Ionen vermindert, dafs sie aber bei der Kohlensäure die Geschwindigkeit der positiven Ionen merklich vergröfsert. Die Geschwindigkeit der negativen Ionen ist aufser bei der feuchten Kohlensäure bei allen gröfser als die der positiven. Die Verhältnisse der Ionengeschwindigkeiten, die Verf. für diese Gase in einer früheren Arbeit (Rdsch. 1898, XIII, 604) bestimmt hatte, liegen zwischen den oben für die trockenen und für die feuchten Gase gefundenen, da der Einflufs der Feuchtigkeit damals unbekannt war und die Gase nicht getrocknet waren. Rutherford gab nicht an, ob er trockene Gase anwandte, als er die Summe der Geschwindigkeiten der beiden von Röntgenstrahlen erzeugten Ionen bestimmte; aber sein Resultat für Luft (3,2 cm/sec) stimmt mit den obigen Werthen für trockene Luft, während bei Sauerstoff (2,8) und Wasserstoff (10,4) eine Uebereinstimmung mit dem feuchten Gase existirt. Für Kohlensäure hat er höhere Werthe gefunden. Der Werth, den Rutherford für die Geschwindigkeit der negativen Ionen, welche in trockener Kohlensäure durch ultraviolettes Licht erzeugt werden, gefunden hat, ist ziemlich nahe dem hier für Ionen durch Röntgenstrahlen gefundenen, aber seine Werthe für trockene Luft und trockenen Wasserstoff sind bedeutend kleiner.

Bei Entladungen aus Spitzen hat A. R. Chattock für die Geschwindigkeiten der positiven und negativen Ionen in trockener Luft Werthe gefunden, welche sehr nahe stehen den hier für Ionen durch Röntgenstrahlen ermittelten.

Townsend hat gezeigt, dafs man aus den Diffusionscoëfficienten der Ionen und aus ihren Geschwindigkeiten die Ladungen ermitteln kann, welche die verschiedenen Ionen mit sich führen, und diese mit denen vergleichen, welche die Ionen bei der Elektrolyse der Flüssigkeiten mit sich führen. Benutzt man die obigen Geschwindigkeiten mit den von Townsend bestimmten Diffusionscoëfficienten, so erhält man die Werthe Ne, wo N die Zahl der Molekeln in 1 cm³ des Gases und e die Ladung eines jeden Ions ist. Die so ermittelten Werthe für die feuchten Gase, Luft, Sauerstoff und Wasserstoff, rechtfertigen vielleicht die Behauptung, dafs die von den positiven und negativen Ionen mitgeführten Ladungen gleich sind, dafs die Ladung für die verschiedenen Gase dieselbe ist und dafs sie gleich ist der vom Wasserstoffion bei der Elektrolyse der Flüssigkeiten fortgeführten Ladung.

Die Werthe von Ne, welche für die positiven Ionen in diesen Gasen, wenn sie trocken sind, erhalten werden, sind beträchtlich gröfser, als die vorstehenden, während bei der Kohlensäure alle Resultate über 20 Proc. kleiner sind.

Hugo de Vries: Das Spaltungsgesetz der Bastarde. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 83.)

C. Correns: G. Mendels Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rasseuhastarde. (Ebenda, S. 158.)

Die beiden Forscher, die erst kürzlich fast gleichzeitig mit zwei in ihren Ergebnissen nahe übereinstimmenden Arbeiten vor die Oeffentlichkeit traten (vgl. Rdsch. 1900, XV, 141), sind auch in den Versuchen, über die sie in den vorliegenden Mittheilungen berichten, gleiche Wege gegangen und zu annähernd demselben Ziele gelangt. Das gleiche hat freilich schon vor 35 Jahren Gregor Mendel in einer wenig bekannt gewordenen Abhandlung gethan, die, wie Herr Correns sagt, zu dem Besten gehört, was jemals über Hybride geschrieben wurde. Sowohl Herr de Vries wie Herr Correns haben die Ergebnisse ihrer Bastardirungsversuche anfangs für etwas neues gehalten, bis sie sich überzeugten, dafs Mendel durch seine langjährigen Versuche mit Erbsen zu demselben Resultat gekommen ist und auch dieselbe Erklärung dafür gegeben hat. Dadurch bleibt das Verdienst, das sie sich durch ihre unabhängig von einander und von Mendel ausgeführten Untersuchungen um die Bestätigung des hier in Frage kommenden so gut wie unbekannten Gesetzes erworben haben, ungeschmälert. Wir halten uns im folgenden zunächst an die Darstellung des Herrn de Vries, sowohl weil sie das Recht der Priorität hat, als auch deshalb, weil ihr umfassendere Versuche zugrunde liegen und weil ihre mathematische Form gröfsere Kürze erlaubt.

Herr de Vries geht von seiner Pangenesislehre aus. Nach dieser Anschauung ist der ganze Charakter einer Pflanze aus bestimmten Einheiten aufgebaut, die man sich an materielle Träger gebunden zu denken hat. Jedem Einzelcharakter entspricht eine besondere Form stofflicher Träger. Uebergänge zwischen diesen Elementen giebt es ebenso wenig, wie zwischen den Molecülen der Chemie.

Dieses Princip fordert, dafs das Bild der Art gegenüber seiner Zusammensetzung aus selbständi-

gen Factoren in den Hintergrund trete. Dem entsprechend ist auch die bisherige Betrachtungsweise der Bastardlehre, die die Arten, Unterarten und Varietäten als die Einheiten ansieht, deren Combinationen in den Bastarden erzielt und studirt werden sollen, aufzugeben, und an ihre Stelle ist das Princip der Kreuzung der Artmerkmale zu stellen. Die Einheiten der Artmerkmale sind dabei als scharf getrennte Gröfsen zu betrachten und zu studiren. In jedem Kreuzungsversuche ist nur ein Merkmal oder eine bestimmte Anzahl von Merkmalen inbetracht zu ziehen; daher bilden solche Bastarde, deren beide Eltern nur in einem Merkmal verschieden sind, die einfachsten Fälle (Monohybriden, im Gegensatz zu den Di- und Polyhybriden). In den zu betrachteuden Merkmalen verhalten sich die Eltern antagonistisch. Antagonistische Merkmale sind z. B. weifse und rothe Blüthenfarben, behaarter und unbehaarter Stengel etc. Das Gesetz nun, das Herr de Vries aus seinen Kreuzuugsversuchen abgeleitet hat, formulirt er in folgenden beiden Sätzen:

1. Von den beiden autagonistischen Eigenschaften trägt der Bastard stets nur die eine, und zwar in voller Aushildung. Er ist somit von einem der beiden Eltern in diesem Punkte nicht zu unterscheiden.

2. Bei der Bildung des Pollens und der Eizellen trennen sich die beiden antagouistischen Eigenschaften. Sie folgen dabei in der Mehrzahl der Fälle einfachen Gesetzen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Spaltungsgesetz, Loi de disjonction).

Von den beiden antagonistischen Eigenschaften nennt Mendel die im Bastard sichthare die dominirende, die latente aber die recessive, eine Bezeichnungsweise, die Herr de Vries annimmt.

Aus dem obigeu Satz 2. geht hervor, dafs die Pollenkörner und Eizellen der Monohybriden keine Bastarde sind, sondern rein dem einen oder dem anderen der beiden elterlichen Typen angehören. Für Di- und Polyhyhride gilt dasselbe inhezug auf jede Eigenschaft für sich hetrachtet.

Aufgrund dieses Satzes läfst sich die Zusammensetzung der Nachkommenschaft herechnen. Im einfachsten Fall wird die Spaltung offenbar nach gleichen Hälften stattfinden, so dafs man bekommt:

50 Proc. dom. + 50 Proc. rec. Pollenkörner, und
50 Proc. dom. + 50 Proc. rec. Eizellen.

Bezeichnet man die Zahl der Geschlechtszellen mit dem dominirenden Merkmal mit d, der mit dem recessiven mit r, so ergieht die Befruchtung

$$(d + r)\,(d + r) = d^2 + 2\,dr + r^2,$$

das heifst 25 Proc. d + 50 Proc. dr + 25 Proc. r. Die Individuen d^2 haben nur die dominirende, die Exemplare r^2 nur die recessive Eigenschaft, während die dr offenbar Bastarde sind. Da nach dem ersten Hauptsatze die Bastarde das dominirende Merkmal zeigen müssen, so erhält man als Nachkommenschaft der Monohybriden:

75 Proc. mit dem dominirenden Merkmal,
25 „ „ „ recessiven „

Diese Regel fand Herr de Vries durch zahlreiche Versuche an Pflanzen aus verschiedenen Gattungen bestätigt. Die Zahl der Nachkommen mit recessivem Merkmal variirte zwischen 22 bis 28 Proc. und betrug im Durchschnitt 24,93 Proc. Die Beobachtung der folgeuden Generationen zeigt, dafs, während das dominirende und das recessive Merkmal bei Selbstbefruchtung constant bleiben, die 50 Proc. Bastarde sich wieder nach dem obigen Gesetze spalten.

Wenn man einen Bastard mit dem Pollen eines der beiden Eltern oder umgekehrt einen der beiden elterlichen Typen mit dem Pollen des Bastards befruchtet, so hekommt man:

$$(d + r)\,d = d^2 + dr \text{ und}$$
$$(d + r)\,r = dr + r^2.$$

Im ersten Fall also nur Pflanzen, die zwar theils Bastarde, theils reine Formen sind, die aher alle das dominirende Merkmal zur Schau tragen; im zweiten aber theils Hybride mit dem dominirenden, theils reine Exemplare mit dem recessiven Merkmal, beide in gleicher Anzahl. Auch dies wurde durch Versuche bestätigt.

Dasselhe Gesetz gilt auch, wenn man Dihyhriden untersucht oder von Polyhyhriden zwei Paare antagonistischer Merkmale studirt. Bezeichnet man das eine Paar antagonistischer Merkmale mit A, das andere mit B und berücksichtigt man die ohen angeführten Regeln, dafs nämlich hei den Bastarden in einer Pollen- oder Eizelle nicht die beiden antagonistischen Merkmale eines Paares zugleich enthalten sind und dafs nur die dominirende Eigenschaft im Bastard sichtbar ist, zieht man endlich auch inbetracht, dafs die Bastarde zwischen den nämlichen Formen gleich sind, unabhängig davon, welche den Pollen und welche die Eizelle geliefert hat, so ergiebt die Berechnung leicht, dafs die Nachkommenschaft eines Dihybriden (bei Bestäubung mit demselben Pollen) vier Gruppen von Individuen mit sichtbar verschiedenen Eigenschaften in folgender numerischer Zusammensetzung hildet:

A. dom.	+ B. rec.	18,75	Proc.
A. rec.	+ B. dom.	18,75	„
A. dom.	+ B. dom.	56,25	„
A. rec.	+ B. rec.	6,25	„

Als Beleg führt Verf. folgenden Versuch an. Die weifse Form des Wiesenklees, Trifolium pratense album, wurde mit der fünfblätterigen (rothen), Trifolium pratense quinquefolium, gekreuzt; die weifsen Blüthen und die dreizähligen Blätter sind gegenüber den antagonistischen Artmerkmalen recessiv. Herr de Vries fand nun für die Nachkommenschaft der Bastarde auf etwa 220 Pflanzen:

Roth	und dreizählig	13	Proc.
Weifs	„ fünfzählig	21	„
Roth	„ „ „	61	„
Weifs	„ dreizählig	5	„

Trotz der Abweichungen von den theoretisch gefundenen Zahlen dürfte der Versuch doch das Gesetz deutlich erkennen lassen.

Die Angaben des Herrn Correns beziehen sich

nur auf Versuche mit Erbsenrassen, die sich deshalb für diese Versuche ausgezeichnet eignen, weil die Blüthen nicht nur autogam sind, sondern auch nur äufserst selten von Insecten gekreuzt werden. Verf. erörtert zuerst die Versuche, bei denen ein Merkmalspaar, nämlich die gelbe oder grüne Farbe des Keims, inbetracht gezogen wurde. Die Ergebnisse decken sich mit den von Herrn de Vries erhaltenen. Das gleiche gilt für die Kreuzung der Bastarde erster Generation mit einer der Elternrassen, und ferner für Versuche, bei denen zwei Merkmalspaare berücksichtigt wurden, wofür Verf. ein für Maisbastarde erhaltenes Resultat anführt.

Herr Correns hebt aber gegenüber Herrn de Vries ausdrücklich hervor, dafs es nicht bei allen Merkmalspaaren einen dominirenden und einen recessiven Paarling gebe. Ein gutes Beispiel dafür liefern die Erbsenbastarde selbst. „Bei der Verbindung der „grünen, späten Erfurter Folgererbse“ mit fast farbloser Samenschale und der „purpurvioletschotigen Kneifelerbse“ oder der „Pahlerbse mit purpurrothen Hülsen“, die beide eine einfarbige, orangerothe, mit dem Alter braun werdende Samenschale besitzen, waren in der ersten Generation oft in derselben Hülse die Samenhäute bald fast farblos, bald intensiv orangeroth gefärbt, gewöhnlich aber mehr oder weniger orangeroth überlaufen und aufserdem stets noch schwarzviolet punktirt, wieder stärker oder schwächer. Es war also neben einer Abschwächung des einen Merkmales ein (wenigstens scheinbar) ganz neues Merkmal aufgetreten. In der zweiten Generation gaben aber die extrem gefärbten Samen, die mit orangerother und die mit fast farbloser Haut, wieder dieselben, durch Uebergänge verbundenen Extreme; die Punktirung war bald gleich stark, bald fehlte sie ganz oder fast ganz, oder war eher stärker. Aehnlich verhielt es sich mit der Beschaffenheit der Samenoberfläche und der Gröfse und Form der Samen.“

Aufserdem bemerkt Herr Correns, dafs das Spaltungsgesetz nicht allgemeine Gültigkeit besitze; hierüber sind wohl weitere Angaben zu erwarten.

F. M.

Joseph Lunt: Ueber den Ursprung gewisser Linien bei β Crucis und über das Siliciumspectrum. (Astrophys. Journ. 1900, Bd. XI, S. 262.)

In seiner Mittheilung über Sauerstoff in den Atmosphären gewisser Sterne (Rdsch. 1900, XV, 2) erwähnt Gill drei kräftige Linien, die bei β Crucis und einigen Sternen mit ähnlichen Spectren sich vorfinden. Auch J. N. Lockyer hat diese Linien beobachtet und Gasen zugeschrieben, die auf der Erde noch nachzuweisen seien. Ihre Wellenlängen sind 455,279, 456,709 und 457,468 $\mu\mu$.

Dafs sie von einem auf der Erde vorkommenden Stoffe stammen, hat Verf. zuerst bemerkt, als er durch eine Argonröhre von 2 mm Gasdruck sehr hochgespannte Funken schlagen liefs. Welcher Stoff es aber war, konnte nur nach langen Versuchen ermittelt werden. Die Argonröhre gab nämlich bei der heftigen, disruptiven Entladung nicht mehr das Argonspectrum, sondern das Sauerstoffspectrum und aufserdem jene drei neuen Sternlinien. Dasselbe war bei einer Heliumröhre der Fall, die bei gewöhnlicher Erregung das reine Heliumspectrum zeigte, bei der hochgespannten Funkenentladung jedoch statt dessen die drei Linien und das Spectrum des Sauerstoffs lieferte. Eine Argonröhre, deren Inhalt als ganz rein bezeichnet war, gab dagegen unter allen Bedingungen nur das Argonspectrum. Die erste Röhre besafs Aluminium-, die zwei anderen Platinelektroden. Die drei neuen Linien konnten also weder vom Gasinhalt noch vom Material der Elektroden stammen. Eine directe Untersuchung von Aluminium in freier Luft brachte keine Spur der merkwürdigen Linien zu Tage. Dagegen erschienen diese im Funkenspectrum zwischen den Platinenden einer zerbrochenen Vacuumröhre, an denen noch ein wenig von dem Glase haftete, mit dem sie in die Röhre eingeschmolzen gewesen waren. Nunmehr konnte man mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs die heftigen Entladungen diese leichte Glassorte zersetzt haben und dafs die drei Linien dem Siliciumspectrum angehören. Als letzteres aus Kieselguhr erzeugt wurde, traten sie in der That wieder auf, und auch das Spectrum von Natriumsilicat, das aus reinem Bergkrystall hergestellt worden war, enthielt sie, während sie im Spectrum der Soda fehlten.

Eder und Valenta haben nur Wellenlängen von Linien im ultravioletten Theil des Siliciumspectrums publicirt, darunter als die am wenigsten brechbaren 412,65 und 413,15 $\mu\mu$. Beide Linien fand Lockyer in den Spectren von Sirius, α Cygni und Rigel, in denen aber die drei neuen Siliciumlinien fehlen. Diese sind dagegen bei β Crucis, ε Canis maj. und Bellatrix (γ Orionis) kräftiger als die Lockyerschen Linien, die bei höchst gespannter Funkenentladung erheblich verbreitert sind. Das Erscheinen „verstärkter“ Linien wird von Lockyer als Zeichen von Temperaturerhöhung angesehen und ihnen liegt seine Reihung der Sterne nach Entwickelungszustand und Temperaturgrad zugrunde. Er betrachtet die Sterne vom Typus β Crucis für heifser als die vom Typus des Rigel und α Cygni, und führt als Beispiel des heifsesten Typus die Bellatrix an. Dieser Classification würde das Verhalten der zwei Arten von Siliciumlinien widersprechen, da im Sirius die beiden Lockyerschen Linien verstärkt sind, bei Bellatrix und ε Canis maj. dagegen nicht.

Drei andere von Eder und Valenta dem Silicium zugeschriebene Linien (390,54, 386,25 und 385,57 $\mu\mu$) gehören zu den „verstärkten“ Linien; das betreffende Gebiet der Spectra von Sirius, Rigel, Deneb enthält nach den Harvardaufnahmen in der That diese Linien in verbreiterter Gestalt. Keine Verstärkung erfahren in disruptiver Entladung die Linien 379,59 und 379,11 (nach Eder und Valenta), sowie die vom Verf. noch aufgefundene Linie 380,7, die zugleich mit den drei neuen Linien bei ε Canis maj. auftreten.

Die letzten Jahre haben uns nun den Nachweis gebracht, dafs von den Metalloiden auf der Sonne und den Fixsternen aufser Kohlenstoff noch Sauerstoff, Stickstoff und Silicium vorkommen. Aus der chemischen Zusammensetzung der Meteoriten sollte man auch auf die Existenz von Schwefel, Phosphor und Chlor schliefsen. Die Erkennung der complicirt gebauten Spectra dieser Elemente in Sternspectren dürfte noch aufserordentlich viel schwieriger sein, als die Auffindung der Linien und Streifen der oben genannten Metalloide, namentlich des Kohlenstoffs.

A. Berberich.

D. Mazzotto: Ueber die magnetische Nachwirkung. (Il nuovo Cimento 1900, Ser. 4, Vol. XI, p. 81.)

Wenn man um einen Eisenkern ein Magnetfeld erregt oder verstärkt, so vergeht bekanntlich eine gewisse Zeit, bevor der Magnetismus des Eisens seinen definitiven Werth annimmt, und diese Zeit ist nach der meist verbreiteten Hypothese nothwendig, damit die Orientirung der Molekeln sich vollzieht, welche die Ursache des Magnetismus ist. Aehnlich zeigt sich eine Verzögerung

zwischen dem Moment der Aufhebung oder der Schwächung des Magnetfeldes und dem Moment, in dem das Eisen den neuen, definitiven Zustand annimmt. Diese zuerst von Ewing studirte (Rdsch. 1890, V, 64) und als „Verzögerung" bezeichnete Erscheinung wurde später von Klemenčič (Rdsch. 1897, XII, 589) „magnetische Nachwirkung" genannt und dieser Bezeichnung (magnetismo susseguente) schliefst sich Herr Mazzotto in einer Untersuchung an, durch welche er vorzugsweise den Einflufs von langem und wiederholtem Ausglühen (ricotture) und Anlassen (rinvenimenti, wenn das Erhitzen bei niedrigerer Temperatur erfolgt als das vorangegangene Ausglühen) auf die magnetische Nachwirkung (m. N.) feststellen wollte; ferner wurde auch der Einflufs der Zeit auf ruhende Stäbe, derjenige der Natur des Metalls, der Stabdicke, der Stärke des magnetisirenden Stromes und nebenbei die Aenderung der Permeabilität unter diesen verschiedenen Bedingungen untersucht.

Die Beobachtungen wurden mit einem aperiodischen Reflectionsmagnetometer ausgeführt. Die benutzten Stäbe waren cylindrisch von 6 bis 8 mm Durchmesser und 60 cm Länge, befanden sich in einer von der magnetisirenden Spirale umwickelten Glasröhre und wirkten auf das Magnetometer mit dem unteren Pole in wirksamster Stellung. Der Abstand des Stabes vom Magnetometer, sowie der der compensirenden Spirale, durch welche der erste Effect auf die Nadel aufgehoben wurde, waren sorgfältig regulirt und störende Einwirkungen ausgeschlossen. Auf die Art der Ausführung der Versuche soll hier nicht weiter eingegangen werden. Die beobachtete m. N. wurde ausgedrückt in Hundertstel des temporären Magnetismus, den der Stab 5 Minuten nach Stromschlufs besafs. Zur Untersuchung gelangten 12 Eisensorten, ein Stahlstab und ein Bündel Nickeldrähte. Die verschiedenen Bedingungen, welche in den einzelnen Versuchsreihen der Prüfung unterzogen worden sind, ergehen sich aus der nachstehenden Zusammenfassung der Ergebnisse:

Die m. N. eines Stabes nimmt nach dem Ausglühen bei heller Rothgluth einen maximalen Werth an, diesen Werth erreicht sie nach einem neuen Ausglühen wieder, wenn andere Vorgänge sie vermindert hatten. Die m. N. der Stäbe in dem Zustande, in welchem sie im Handel vorkommen, besonders wenn sie gehärtet sind, ist im allgemeinen viel kleiner, als die, welche sie nach dem Ausglühen darbieten. So besafs ein gewalzter Eisenstab im gewöhnlichen Zustande eine m. N. von 4,6 Proc. und nach dem Ausglühen von 29,4 Proc. Den höchsten Werth von 49,8 Proc. fand man in einem ausgeglühten, schwedischen Eisen, das im natürlichen Zustande eine m. N. von 29,4 Proc. gezeigt. Der Stahl zeigte, auch ausgeglüht, nur eine m. N. von 3 Proc. und das Nickel eine von 1 Proc.

Die m. N. beim Entmagnetisiren ist gleich der bei der bez. Magnetisirung beobachteten, wenn sie in gleichen Zeitintervallen gemessen werden, die eine nach dem Oeffnen, die andere nach dem Schliefsen des Stromes.

Mit abnehmendem Durchmesser nimmt die m. N. ab, ohne jedoch für sehr kleine Durchmesser Null zu werden. Dies erkennt man, wenn man dasselbe Probestück untersucht, dessen Durchmesser man künstlich (durch Eintauchen in Säure) vermindert; untersucht man aber verschiedene Probestücke, auch von gleicher Herkunft, dann können die Aenderungen infolge der Unterschiede im Durchmesser verdeckt und sogar die umgekehrten sein von den durch Unterschiede der Zusammensetzung hervorgebrachten. Die Drahtbündel zeigen dieselbe m. N. wie die einzelnen Drähte.

Läfst man einen ausgeglühten Stab in Ruhe, so verschwindet seine m. N. langsam, aber bedeutend, mit der Zeit. In einem Eisenstabe sank z. B. die m. N. von 27,9 Proc. auf 7,9 Proc. in 423 Tagen.

Die m. N. eines ausgeglühten Stabes ist dieselbe, ob die Abkühlung langsam in der Luft, oder schnell im Wasser erfolgte; im letzteren Falle nimmt jedoch die Permeabilität bedeutend ab. Die m. N. nimmt mit wachsender Ausglühtemperatur zu und erreicht eine Grenze bei 700° (wahrscheinlich bei der Temperatur der Recalescenz), die sie nicht übersteigt, auch wenn das Ausglühen bei Weifsgluth erfolgt.

Wenn man einen ausgeglühten Stab wieder anläfst, indem man ihn lange ein oder mehrere male einer bestimmten, viel niedrigeren Temperatur aussetzt, als die des Ausglühens, so nimmt seine m. N. beträchtlich ab, einem Minimum zustrebend, welches mit abnehmender Temperatur des Anlassens kleiner wird und um so langsamer erreicht wird, je niedriger diese Temperatur ist. Die günstigste Temperatur zur Erzielung schneller und starker Wirkungen durch das Anlassen ist etwa 200°. Wurde bei dieser Temperatur das Eisen nur zwei Stunden erwärmt, so sank die m. N. von 48,8 Proc. auf das Minimum von 6,9 Proc., während dies Minimum nach 56½ Stunden noch nicht erreicht war beim Anlassen bei 100°. Die Wirkungen des Anlassens bei einer bestimmten Temperatur kann man auch erhalten, wenn man bei dieser Temperatur das Abkühlen des auf Rothgluth gebrachten Stabes unterbricht, ohne dafs er vorher die gewöhnliche Temperatur angenommen.

Die Permeabilität, welche bei diesen Versuchen gelegentlich in willkürlichen Einheiten bestimmt worden ist, bietet bei gleichen Feldintensitäten Schwankungen, welche gleichen Schritt halten mit denen der m. N.

Ein fast vollständiger Parallelismus existirt zwischen den Aenderungen, welche das Anlassen in der m. N. hervorruft und in der magnetischen Hysteresis. Diese Thatsache ist jedoch nur eine Consequenz des Parallelismus, der festgestellt ist zwischen den Aenderungen der m. N. und denen der Permeabilität, von welcher die Erscheinungen der Hysteresis direct abhängen.

Mit der Zunahme der Feldstärke nimmt der Procentwerth der m. N. schnell ab, wenn das Eisen ausgeglüht ist, und nimmt zu, wenn das Eisen ein ausreichendes Anlassen erfahren hat.

A. Gockel: Zur Frage nach dem Zersetzungspunkt wässeriger Lösungen. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1900, Bd. XXXII, S. 607.)

Le Blanc hat aus der von Nernst entwickelten Theorie des galvanischen Elementes die Folgerung gezogen, dafs es, unangreifbare Elektroden vorausgesetzt, für eine wässerige Lösung von gegebener Concentration und Temperatur eine bestimmte elektromotorische Kraft giebt, die gerade die Ausscheidung der Ionen bewirkt. Diese Kraft betrachtet Le Blanc als Mafs der Intensität, mit der die nach der modernen Theorie der Lösungen vorhandene Elektricitätsmenge an dem Ion haftet. Im Gegensatze hierzu behauptet Arons aufgrund von Versuchen, dafs die Intensität, mit welcher diese Energie an den Ionen haftet, für die einzelnen Ionen eine verschiedene ist, folglich auch bei Anwendung der schwächsten elektromotorischen Kräfte einzelne Ionen in der Lage sind, ihre Ladung abzugehen und in freiem Zustande aufzutreten. Ob nun die Ausscheidung dieser Ionen direct beobachtbar ist, hängt von einer Reihe von äufseren Umständen ab, und es mufs zwischen dem Eintreten der Zersetzung und dem Sichtbarwerden der Zersetzungsproducte unterschieden werden, wobei blofs ersterer Punkt von Wichtigkeit ist. Le Blanc bemerkte bereits, dafs eine Entscheidung zwischen seiner Ansicht, die zum Eintritt der Zersetzung im Innern der Lösung ein bestimmtes Minimum der elektromotorischen Kraft erfordert, und der Hypothese von Arons, die keine solche untere Grenze anerkennt, nur das Galvanometer herbeiführen könne. In einem Stromkreise, der aus einer beliebig zu vergröfsernden elektromotorischen Kraft, aus einem Galvanometer und einer Zersetzungszelle besteht, wird, wenn die Annahme von Arons richtig ist, bei langsamer Steigerung der elektromotorischen Kraft der

Ausschlag des Galvanometers allmälig zunehmen; existirt hingegen eine untere Grenze der zur Zersetzung nöthigeu elektromotorischen Kraft, so werden unterhalb derselben die Ausschläge des Galvanometers sehr klein sein, oberhalb derselben aher rasch wachsen.

Le Blanc glaubte nun aufgrund seiner Versuche einen solchen Sprung nachweisen zu können. Nach Wiedeburgs Ansicht ist hingegen diese Deutung irrig, da die Curve eine stetige ist; er führt das geringe Anwachsen der Stromstärke bei Anwendung schwacher elektromotorischer Kräfte auf die Unempfindlichkeit des vou Le Blanc benutzten Galvanometers zurück. Während Nernst und seine Schüler trotz der Einwände Wiedeburgs den Zersetzungspunkt verschiedener Elektrolyte in dieser Weise hestimmen, hält Verf. die Einwände für wichtig genug, um sie experimentell zu prüfen.

Bei seiner Versuchsanordnung war es dem Verf. möglich, mit Hülfe eines Westonschen Normalvoltameters noch 0,002 Volt sicher abzulesen, währeud bei der gröfsteu Empfindlichkeit, die benutzt wurde, ein Skalentheil des Galvanometers einem Strome von 10^{-9} Amp. entsprach. Da hei Anwendung schwacher elektromotorischer Kräfte der Galvanometerausschlag selbst uach Stunden nicht constant wurde, sich vielmehr asymptotisch einem Grenzwerthe zu näheru schien, war die Wahl des Zeitpuuktes, in dem die Stromstärke bestimmt wurde, willkürlich. Um jedoch vergleichbare Resultate zu erhalten, mufste die Ablesung stets gleich viel Minuteu nach Schlufs des Stromes erfolgen. Verf. erwähnt nuu eine Reihe Schwierigkeiten, die sich bei der Ausführung von Messungen ergeben hahen, und durch welche die erhaltenen Resultate verändert werden können. Er stellte zunächst Versuche mit 1 proc. Schwefelsäure an und fand, dafs die Veränderung der Stromstärke bei Zunahme der elektromotorischen Kraft eine stetige ist; die Curve zeigte keinen Knick, auch nicht bei der elektromotorischen Kraft 1,08 Volt, woselbst nach Glaser der Zersetzungpunkt liegen soll. Verf. giebt zu, dafs bei einzelnen Versuchen scheinhar ein Knick beobachtet wird, bei Wiederholung der Versuche verschwindet derselhe jedoch, um ein anderesmal in der Nähe irgendwo neuerlich aufzutauchen.

Eine Kalihydratlösung untersuchte Verf. ebenfalls uud konnte auch hier keinen Zersetzungspunkt beobachten, die Curven der Stromstärken waren, so lange das Maximum der Polarisation nicht erreicht war, stetig gekrümmt, ein ausgezeichneter Punkt liefs sich nicht auffinden. Da nun auch die Anhäuger der Theorie des Zersetzungspunktes, so beispielsweise Bose, zugeben, dafs in Fällen, wo Gase zur Abscheidung gelangeu, die Zersetzuugspunkte weniger scharf ausfallen, und die Curve sich auch in der Nähe des Zersetzungspunktes stetig krümmt, so untersuchte Verf. noch eine Zinkbromidlösung und fand, dafs auch hier die Curve bereits in ihrem untersten Theile stetig gekrümmt ist. Von dem Punkte an, den Le Blanc als Zersetzungspunkt bezeichnet, beginnt die Curve zwar faktisch rascher zu steigen, aher als Zersetzungspunkt kann derselhe nach Verf. nicht betrachtet werden, da schon unterhalh desselben mefsbare Ströme die Lösung passiren und sich auch schon früher Brom abscheidet.

Verf. glauht aus seinen Beobachtungen den Schlufs ziehen zu können, dafs dasjenige, was Le Blanc als Zersetzungspunkt hestimmt hat, im allgemeinen gerade das ist, was er nicht bestimmen wollte, der Punkt nämlich, bei dem sich die Producte der Elektrolyse sichtbar abscheiden. Die hierzu erforderliche elektromotorische Kraft ist nun iunerhalb gewisser Grenzen von äufseren Umständen abhängig. Nach Verf. darf man den Zersetzungspunkt nicht als eine für die hetreffende Ioneugattung wohl definirte Constante betrachten. Vielmehr glaubt er, dafs als Zersetzungspunkt lediglich die von verschiedenen Umständen abhängige elektromotorische Kraft bestimmt wurde, bei der die Producte der Elektrolyse sich entweder sichtbar ausscheiden, oder mit dem Lösungsmittel, den darin gelösten neutralen Gasen, oder der Elektrode chemische Verbindungen eingehen. P.

J. J. Gerassimoff: Ueher die Lage und die Functiou des Zellkerns. (Bull. de la Société des sc. nat. de Moscou. 1900, p. 220.)

Function und Lage des Zellkerns sind sowohl in pflanzlichen wie thierischen Zellen wiederholt in Beziehung zu einander gebracht worden und es hat sich in heiden Fällen gezeigt, dafs der Kern sich vielfach deujenigen Orten nähert, wo eine besonders intensive Thätigkeit der Zelle in irgend einer Weise stattfindet, sei es nun, dafs es sich um Aufnahme oder Ahscheidung von Stoffen oder um hestimmte Neubildungsprocesse handelt. Die Mittheilungen, welche der Verf. iu dieser Hinsicht macht, beziehen sich auf eine Reihe von ihm angestellter Experimente. Es muss hier genügen, die vom Verf. bei diesen Versuchen gewonnenen Hauptresultate wiederzugehen.

Von Interesse sind die Versuche, welche mittels Eiuwirkung von Kälte auf die in Theiluug hefindlicheu Zellen angestellt wurden; es handelt sich um Zellen von Spirogyra. Wenn diese während der Theilung einer Abkühlung von 0° und darunter ausgesetzt werden, so ergehen sich kernhaltige und kernlose Zellen und zwar tritt die Kernmasse in der einen Tochterzelle in Form eines gewöhnlichen Kernes oder aber als zwei getreunte Kerne auf. Der Verf. geht auf die verschiedenartige Vertheilung der Kerne in den unter so abnormen Bedingungen gebildeten Zellen näher ein und es sei erwähnt, dafs die Mannigfaltigkeit in Zahl und Form der Kerne dann noch gröfser wird, wenn das Experimeut an den hetr. Zellen zur Zeit ihrer Theilung wiederholt wird. Wie zu erwarten war, läfst sich ein derartiges Resultat hei Abkühlung von ruheuden Zelleu nicht erhalten. Herr Gerassimoff formulirt den Satz, dafs das Resultat des Einflusses eines äufseren Factors auf den Organismus von dem Zustande des Organismus im Moment des Einflusses abhängt.

Auch aus der grofsen Anzahl von Beobachtungeu über die Lage der Kerne seien uur die Schlufsfolgerungeu mitgetheilt, zu denen der Verf. durch seine Untersuchungeu geführt wird. Dahei ist zunächst hevorzuhehen, dafs der Kern bei Spirogyra eine vollkommen bestimmte, gesetzmäfsige Lage inhezug auf die anderen Bestandtheile der Zelle einnimmt, indem seiue Lage offenbar durch die Wechselwirkung zwischen ihm und den übrigen Bestandtheilen der Zelle und zwar vor allem dem Cytoplasma und den Chlorophyllbändern bestimmt wird. Bei den Versuchen ergab sich nun eine symmetrische Anordnuug der Kerne, welche Regelmäfsigkeit ehen von den erwähnten Beziehungen der Kerne zu den übrigen Bestandtheilen der Zelle und zwischen ihnen selhst ahhängt.

In einem theoretischen Theile bespricht Herr Gerassimoff die Momente, welche für die Beweguug der Kerne inbetracht kommen und die Art und Weise, in welcher sich dieselbe vollzieht. Jeder Kern sucht sich möglichst nach der Mitte der Zelle zu begehen und steht also unter dem Einflufs einer in diesem Sinne wirkenden Kraft. Dies ist auch bei den zweikernigen Zellen der Fall, auch hier stehen die Kerne unter der Wirkung der zum Centrum gerichteten Kraft und müfsten in diesem zusammentreffen. Wenn dies nicht geschieht, so mufs noch eine andere Kraft wirksam sein und diese sucht der Verf. iu einer den Kerneu innewohuenden Energie, deren Natur freilich vorläufig noch unbekannt ist. Herr Gerassimoff gebt hei dieser Gelegenheit auf die verschiedenen Ansichten ein, welche von den Autoren bezüglich der Wechselwirkung zwischen Kern und Protoplasma hezw. über die Function des Kernes überhaupt geäufsert wordeu sind. Er selbst denkt sich

die Function des Zellkerns (wenigstens zum Theil) bestehend in der Uebergabe einer im Kern erzeugten Energie an die übrigen Bestandtheile der Zelle. Nach ihrer Wirkung liefse sich diese unbekannte Energie als analog der elektrischen Energie vorstellen. Parallel dieser Wirkung könnte übrigens nach der Meinung des Verf. auch ein stofflicher Einflufs vom Kerne ausgehen. K.

Rina und Achille Monti: Beobachtungen über die winterschlafenden Murmelthiere. (Rendiconti Reale Istituto Lombardo. 1900, Ser. 2, Vol. XXXIII, p. 372.)

Das interessante Problem der winterschlafenden Säugethiere, von dessen Lösung die Verff. unter anderen Räthseln vielleicht auch eine Erklärung für die von vielen Reisenden über die indischen Fakire berichteten Erzählungen erhoffen zu dürfen glauben, bietet trotz der exacten Beobachtungen der älteren Forscher noch manche den neueren Methoden zugängliche Seiten, von denen aus die Verff. den Gegenstand in Angriff genommen haben. Sie haben an vier Exemplaren von Murmelthieren sowohl sorgfältige Temperaturbestimmungen, sowie eine Reihe von calorimetrischen Messungen über die Wärmeabgabe der Thiere während des Winterschlafes ausgeführt und durch diese die Angabe der früheren Beobachter bestätigt, dafs diese Thiere bezüglich der Wärmeökonomie während des Wachens sich wie Warmblüter, während des Winterschlafes wie Kaltblüter verhalten.

Neu und eigenartig war die Untersuchung des Verdauungskanals an zwei Ende Februar geopferten Thieren, die ebenso wie die beiden anderen während des nur von kurzem, periodischem Erwachen unterbrochenen Winterschlafes weder Speise noch Trank zu sich genommen hatten. Bereits Mangili und Valentin hatten beobachtet, dafs der Magen nach langem Schlaf bald vollkommen leer angetroffen wird, bald etwas klare, mit selteuen, weifsen Flocken durchsetzte Flüssigkeit enthält. Die Verff. haben den Mageninhalt der beiden Murmelthiere mikroskopisch und chemisch untersucht. Das eine Thier enthielt 2,5 cm^3 einer klaren Flüssigkeit mit seltenen, weifsen Flocken und von saurer Reaction. Die Flocken bestanden aus abgeschuppten, gequollenen Epithelzellen, ohne Spur von Nahrungsresten; der Säuregehalt des Mageninhalts wurde gleich 1,39 pro Mille gefunden. Das andere Murmelthier hatte 5 cm^3 Mageninhalt, der bei der acidimetrischen Messung 0,54 bis 0,78 pro Mille Säure ergab. Die Differenz des Säuregehaltes bei den beiden Thieren rührt wahrscheinlich von dem Unterschied der Concentration her. Diese ersten Analysen des Magensaftes bei Murmelthieren sollen durch weitere, während des Sommers an wachen Thieren ausgeführte vervollständigt werden.

Der Dünndarm der beiden getödteten Murmelthiere erschien vollkommen leer, die Wände lagen auf einander ohne Belag von Schleim; die Schleimhaut war ohne Spur von makro- oder mikroskopischen Parasiten und vollständig gesund. Im Dickdarm fand man 2 bis 3 cm^3 einer alkalischen, fadenziehenden, schleimigen Flüssigkeit, welche Trümmer von mifsbildeten Zellen und einige zerstreute Bacterien enthielt. Infolge dieses Befundes wurden Kulturversuche mit dem Inhalt des Dickdarms und mit der Schleimhaut des Dünndarms angestellt, sowohl in Gelatine, wie in Agar. Das Ergebnifs war eine sehr geringe Zahl von Kolonien im Dünndarm, während im Dickdarminhalt die Anwesenheit von drei verschiedenen Bacterienarten constatirt wurde, von denen die eine überwog, die beiden anderen hingegen nur mit 2 bis 3 Kolonien vertreten waren. Diese bacteriologischen Beobachtungen beweisen also, dafs trotz der niedrigen Temperatur und des langen Hungerns des Wirthes die Eingeweidebacterien ganz besonders im alkalischen Inhalte des Dickdarms erhalten bleiben und nur an Zahl abnehmen.

Alle anderen Eingeweide, wie auch die Muskeln und Nerven, welche für eine eingehende Untersuchung sorgfältig aufbewahrt wurden, erschienen vollkommen gesund, wie sie vielleicht noch in keinem anderen der gewöhnlichen Versuchsthiere gefunden worden.

„Im ganzen können wir aufgrund unserer Ergebnisse die Vorstellung bestätigen, welche Mangili im Anfange des Jahrhunderts ausgesprochen, dafs im Schlaf der Murmelthiere der Stoffwechsel, die functionelle Thätigkeit, der Gewebeverbrauch sich auf die kleinsten Werthe reducirt; daher ist die Wärmeproduction Null, das Leben gleichsam suspendirt, die tiefe Lethargie hat die Bedeutung eines erhaltenden Schlafes."

Literarisches.

G. Bodländer: Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Zweige anderer Wissenschaften. Begründet von J. Liebig und H. Kopp, unter Mitwirkung namhafter Fachgenossen. (Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Vor etwa 5 Jahren haben wir in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1895, X, 397) den „Jahresbericht der Chemie" einer eingehenden Besprechung unterzogen. Dieses grofsartige und in seiner Art wohl einzig dastehende literarische Unternehmen, welches nahezu ein halbes Jahrhundert lang ein getreuer Spiegel für die Entwickelung der chemischen Wissenschaft gewesen ist, befand sich damals in einer äufserst kritischen Lage. Die Herausgabe seiner Jahrgänge hatte sich in der letzten Zeit mehr und mehr verzögert, und war schliefslich um volle 5 Jahre hinter der Zeitrechnung in Rückstand gerathen. Der Jahresbericht der Chemie theilte dieses Mifsgeschick mit den verwandten „Fortschritten der Physik".

Die Viewegsche Verlagsbuchhandlung, stets bereit, ihr Ansehen und ihre reichen materiellen Hülfsmittel einzusetzen, wenn es gilt, den idealen Interessen der Wissenschaft zu dienen, hatte den Wagemuth, die beiden wichtigen Jahrbücher in ihren Besitz zu bringen und ihre Rettung zu versuchen. Mit den Fortschritten der Physik ist dies inzwischen glücklich gelungen, wobei die Berliner Physikalische Gesellschaft und die beiden Redacteure von ihrer wissenschaftlichen Arbeitsfähigkeit rühmliches Zeugnifs abgelegt haben. Dem „Jahresberichte" aber erwuchsen neue Schwierigkeiten. Vom Jahrgang 1893 ab ging die Redaction von F. Fittica auf K. v. Buchka über; zugleich wurden die der Chemie verwandten Fächer, noch mehr als bereits früher geschehen, aus der Berichterstattung ausgeschieden, und die einschlägigen Arbeiten nur insofern berücksichtigt, als dies vom rein chemischen Standpunkte aus erforderlich schien. — Andererseits wurde der Stereochemie eine gesonderte Bearbeitung durch C. A. Bischoff und P. Walden zutheil. Ob letzteres im Interesse des Jahresberichtes lag, erscheint zweifelhaft. Ein ernstes Hemmnifs für seine energische Fortführung trat aber ein, als der neue Herausgeber sehr bald nach Uebernahme der Redaction in eine verantwortungsvolle Stellung berufen wurde, welche seine Zeit vollkommen in Anspruch nahm. Nur zwei Lieferungen sind unter seiner Leitung erschienen und die Zukunft des Jahresberichtes war wieder zweifelhafter als je.

Ungefähr um dieselbe Zeit vollzog sich in einem anderen Gebiete der chemischen Berichterstattung ein bedeutungsvoller Umschwung. Das „Chemische Centralblatt" ging 1896 in das Eigenthum der deutschen chemischen Gesellschaft über und wird seit dem Jahrgang 1897 von ihr herausgegeben. Gewifs drängte sich manchem Chemiker die Frage auf, ob unter diesen Umständen der Jahresbericht überhaupt noch existenzberechtigt ist. Diese Frage lag nahe, aber es wäre sehr zu bedauern, wenn sie von dem chemischen Publikum in seiner Gesammtheit bejaht würde. Sicher wird kein

Chemiker, der die Fortschritte seiner Wissenschaft zu verfolgen wünscbt, die dünnen wöchentlichen Hefte des Centralblattes entbehren wollen, welcbe ja in ihrer Summe am Schlusse des Jahres auch ein vollständiges Bild der geleisteten Arbeit geben. Aber der Charakter dieses Bildes ist von dem des Jahresberichtes sehr verschieden. Was in einem Jahrgange des Centralblattes sich naturgemäfs an vielen Stellen zerstreut findet, fafst er zu einem klaren und übersicbtlichen Gesammtbilde zusammen — und dieses möcbten wir nur sehr ungern missen.

Daher gebührt der Verlagshandlung aufrichtiger Dank, dafs sie sich auch durch diese ungewöhnlichen Schwierigkeiten nicht entmuthigen liefs, und die äufsersten Anstrengungen macbte, um das Vermächtnifs Liebigs zu erhalten. Vor allem galt es einen ebenso mutbigen Herausgeber zu finden. G. Bodländer hat diese scbwere Mission übernommen. Seine aufsergewöhnliche Arbeitskraft, die Vielseitigkeit und Gründlichkeit seines Wissens und die praktische Bewährung auf dem Gebiete der Berichterstattung, welche er in langjähriger Mitarheit am Centralblatte dargetbau hat, lassen ihn hierfür herufen erscheinen wie wenige.

Es werden nun zunächst die Jahrgänge 1893, 1896 und 1897 fertiggestellt, für welche der gröfste Theil des Materials bereits gesammelt ist und deren vollständiges Erscheinen im Laufe des Jahres 1900 in Aussicbt gestellt wird. „Dadurch, dafs aucb in Zukunft jährlich 2 bis 3 Jahrgänge erscheinen werden, wird es möglich sein, den normalen Zustand — Erscheinen jeden Jahrganges in dem auf das Berichtsjahr folgenden Jahre — in kurzer Zeit zu erreichen.“ — Dieser Weg hat sich bei den Fortschritten der Physik als gangbar erwiesen. Drei Hefte des Jahrganges 1893 tragen bereits den Namen des jetzigen Herausgebers; ein viertes ist, wie uns mitgetheilt wird, nahezu fertig gestellt.

Dieses beharrliche und selbstlose Streben hat kein anderes Ziel vor Augen, als den Arbeitern am Bau der chemischen Wissenschaft die Arheit zu erleichtern — so möge ihm schliefslich der Erfolg nicht fehlen. R. M.

W. Pauli: Ueber pbysikalisch-chemische Methoden und Probleme in der Medicin. 29 S. (Wien 1900, Perles.)

H. Koeppe: Physikalische Cbemie in der Medicin. Einführung in die physikalische Chemie uud ibre Verwerthung in der Medicin. 170 S. (Wien 1900, Hölder.)

Die Medicin als angewandte Naturwissenschaft kann sich den uenen Errungenschaften der physikalischen Cbemie nicbt verschliefsen und immer mehr häufen sich die Probleme, die auf dem Wege der exacten Natnrforschuug, mittels Gesetze, die uns die physikalische Chemie aufgedeckt hat, der Lösung oder wenigstens dem Verständnisse näher gerückt werden können. — Einen kurzen Ueherhlick über physikalisch-chemische Methoden und Probleme in der Medicin giebt uns die zuerst erwähnte, Prof. E. Macb gewidmete, anregende Schrift. Nacbdem Verf. die Fundamente der physikalischen Chemie und ihre Auweudbarkeit für die Bebandlung biologischer Grundfragen einer flüchtigen Betrachtung unterzogen bat, bespricht er einzelne specielle Fragen der Medicin, an denen die Leistungsfähigkeit der physikalisch-chemischen Metboden beurtheilt werden kann. Eine Reihe der biochemischen Forschungen nimmt das todte Material — Eiweifskörper und Kohlenhydrate — zum Ausgangspunkt, eine audere knüpft unmittelbar an die Gewebe und ihre Fnnctionen an. In die erstere, mehr indirecte Anwendung der biochemischeu Forschung gehören die Arbeiten des Verf. über den Quellungsvorgang und die Zustandsänderungen der Eiweifskörper, in welchen die Bedeutung der Verbindungen der Salzioneu mit den Eiweifskörpern (vergl. Rdsch. 1900, XV, S. 330, aucb Loeb, Rdsch. 1900, XV, 32, 269, 256) dargelegt wird, sowie die Untersucbung von Meyer und Baum (Rdscb. 1899, XIV, 454) über die Narkose: diese beruht auf der verschiedeneu Vertheilung der narkotisch wirksamen Stoffe zwischen der wässerigen Gewebsflüssigkeit und den fettigen Bestandtheilen der Nerveusubstanz.

Von den Arbeiten, bei denen die physikalisch-cbemischen Metboden eine unmittelbare Anwendung auf die Vorgänge im Organismus fanden, erörtert Verf. folgende: Die umfassenden Untersuchungen von Hamburger und Koeppe über die Beziehung der rothen Blutkörpercben zu der Blutflüssigkeit (Rdsch. 1892, VII, 554; 1895, X, 85, 633); die Arbeiten Korányis (vergl. auch Bugarszky und Tangl, Rdsch. 1899, XV, 23) über die constante Wecbselbeziebung zwischen Cbloriden und Achloriden des Blutes und des Harnes; die neuen Anschaunngen Loebs über die Entstehung des Oedems (Rdsch. 1898, XIII, 87 und 331), und die Untersuchungen Dresers über die „osmotische Nierenarbeit“. Bezüglich der Einwände des Verf. gegen diese letzterwähnte Arbeit mufs auf das Original verwiesen werden. — Aus diesen kurzen Andeutungen erhellt zur Genüge, wie grofse und wie verschiedenartige Gebiete der Medicin der chemisch-physikalischen Forschung zugänglich sind, wie wichtig es also für jeden wissenschaftlichen Mediciner ist, sich wenigstens mit den Grundprincipien dieser Wissenscbaft bekannt zu macben.

Eine sehr empfehlenswerthe Einführung in dicses Gebiet bietet uns Herr Koeppe in seinem jüngst erschienenen Werke: „Physikalische Chemie in der Medicin“. Im ersten Theile des Werkes werden van't Hoffs Tbeorie der Lösungen und die Theorie der elektrolytischen Dissociation von Arrhenius klar und leicbt verständlicb, ohne Voraussetzung mathematischer Kenntnisse dargestellt. Der Leser wird auch hier über den osmotischen Druck, die Dissociation in Ionen, sowie über die Methoden für die Bestimmung dieser Vorgäuge genügend orientirt. — Der zweite Theil führt diejenigen Arbeiten des Verf. vor, in welchen die physikalisch-chemischen Anschaunngen auf das medicinische Gebiet übertragen wurden. Den gröfsten Raum nehmen hier die Versuche an den rothen Blutkörperchen und dem Blutplasma ein, danu die Untersucbungen über moleculare Zusammensetzung der Körperflüssigkeiten (besonders der Milch, vergl. Rdsch. XIII, 1898, 458), und die Salzresorption im Magen, bezw. die Entstehung der Salzsäure in den Wänden der Magendrüsen (vergl. Rdsch. 1896, XI, 225, wo auch der vom Verf. angegebene Apparat zur Bestimmung des osmotischen Druckes im Blute, der „Hämatokrit“, beschrieben ist). — Es ist unmöglich, im Rahmen eines kurzen Referates auf alle in diesen Kapiteln niedergelegten Ergebnisse ausführlich einzugehen. Hier mögen nur die wichtigsten Resultate angegeben werden: 1. dafs die rothen Blutkörperchen ihr Volum genau nach den Gesetzen des osmotischen Druckes reguliren, und 2., dafs die rothen Blutkörperchen sich wie „halbdurchlässige Wände“ verhalten, indem sie für Cl-, CO_3-, NH_4-Ionen durchgängig, für SO_4-, Na- und K-Ionen undurchgängig sind (während die Magenwand für Cl-Ionen nicht, für Na-Ionen durchlässig ist). — Die zwei letzten Abschnitte behandeln die Bedeutung der Salze für die Ernährung und die Anwendung der physikalisch-chemischen Untersuchungen in der Balneologie.

Den Schlufs bildet eine kurze, zusammenfassende Darstellung der Entwickeluug der Beziehungen zwischen den medicinischen Wissenschaften und der Lehre von der Osmose nnd eine ausführliche Literatur der in dieses Gebiet gehörenden Arbeiten.

Da im lebeuden Organismus kein Vorgang ohne Betheiligung osmotischer Kräfte sich abspielen kann, ist die Wichtigkeit der modernen Osmosenlehre für die Physiologie wohl einleuchtend. „Es ist nicbt zu viel gesagt, wenn wir behanpten, dafs die physikalische Chemie zweifellos für die Fortentwickelung der Physiologie der Zelle von einschneidender Wicbtigkeit sein wird

nnd damit auch für die Erkenntnifs aller der Vorgänge, welche his jetzt mit Vorliehe als Ansdruck der „Thätigkeit der lebenden Zelle“ angesehen wurden, nämlich die Vorgänge der Secretion und Resorption. Damit ist natürlich noch lange nicht gemeint, dafs mit Hülfe der Osmoselehre diese complicirten Vorgänge nun endgültig erklärt und his in die Details verfolgt werden könnten ... In Wirklichkeit ist unsere Aufgahe auch nicht die, Lehensvorgäuge mit Hülfe der neuen Theorien zu erklären, sondern wir suchen vielmehr festzustellen, welchen Antheil der osmotische Druck, dessen Gesetze wir kennen, am Zustandekommen der betreffenden Vorgänge nnd welcheu Einflufs auf ihren Verlauf er hat.“ — Es ist zu hoffen, dafs kein wissenschaftlicher Arzt es versänmen wird, sich mit dem Inhalte dieses Werkes vertraut zu machen. P. R.

Fritz und Else Rinne: Kasana, Kamari. Eine Celebesfahrt. (Hannover nnd Leipzig 1900, Hahn.)

Die Verff. wollen in ihrem Reisebuch uicht wissenschaftliche Ergebnisse ihrer Reise nach Celebes bringen, sondern geben in feuilletonistischer Weise gemäfs ohigen Titels: „Kasana, Kamari — Hin und Her“, den sie an einem Malayenboote fanden, ihre Reiseeindrücke wieder. Prof. F. Rinne unternahm 1898 in Begleitung seiner Gattin und eines Assistenten eine geologische Forschungs- und Studienreise nach den Sundainseln. Seine Schilderungen, geschmückt mit zahlreichen, interessanten Originalaufnahmen, erstrecken sich anf die gesammte Reise: die Hinreise von Genna aus an Bord cines holländischen Dampfers durch die Suezstrafse und den Indischen Oceau über Batavia und Snrabaja nach Celebes, den dortigeu Aufenthalt an der Küste der Minahassa, des uördlichsten Zipfels dieser Insel, und den Rückweg durch die Molukken nnd längs Java über Singapur, Colombo, durch das Rothe Meer nach Genua und von da um Europa herum nach Dentschland zurück. Von besonderem Interesse sind die Schilderungen der Verff. von den Vulkanbesteigungen in Celehes und Java; in ihnen erkennt man den geologischen Forscher, der mit wissenschaftlichem Blick das Gesammtbild erfafst und seine geologischen Eigenthümlichkeiten zur Darstellung bringt. Verf. hestieg in der Minahassa den Saputan, den Manimporok und den Schwefelkrater Walirang, auf Banda den Gunung Api und auf Java den Bromo bei Tosari und den Papandajan in Preangar. A. Klautzsch.

Willy Kühne †.

Geb. 28. März 1837, gest. 10. Juni 1900.

Nachruf.

Es ist einer der Vorzüge, aber auch der Nachtheile wissenschaftlicher Arheit, dafs sie von der Person unabhängig ist. Am Grabe eines Forschers, wie Willy Kühne, gilt unsere Betrachtung mehr seinem Lebenswerke als ihm selhst. Doch ist dieser Unterschied nicht so grofs, als es scheint. Nach dem viel gebrauchten Gleichnifs vom Anhau des Feldes der Wissenschaft wäre freilich ein Arbeiter so gut wie der andere. Aber dies Gleichnifs ist falsch. Weit mehr als die blofse Ausdehnung des Arbeitsfeldes ist auf wissenschaftlichem Gebiete die Wahl des Bodens und die Arbeitsmethode mafsgebend für den Werth der Arheit und des Arheiters. So wägend finden wir aber unter berühmten Forschern mannigfache Unterschiede, die unmittelhar auf die eigenthümlichen Gaben der einzelnen Person zurückzuführen sind. Die wissenschaftliche Erscheinung Kühnes, wie sie dem nachträglichen Beurtheiler aus seinen Werken entgegentritt, ist in dieser Hinsicht hesonders ausgezeichnet. Denn aufserdem, dafs er auf mehreren verschiedenen Gebieten Meister war, scheint er mit Vorliebe an grundlegende Fragen herangetreten zu sein, denen er im Laufe seiner langjährigen Thätigkeit immer wieder neue Seiten abzugewinnen wufste. Und obschon gegenüber solchen Fragen der Fortschritt gewöhnlich schwierig, ja geradezu unmöglich scheint, hat Kühne wiederholt nur durch sinnreiche Anwendung ganz einfacher Mittel sein Ziel erreicht. Durch solche Leistungen hat er sich eine Stelle unter den Heroen der Physiologie erworben, obwohl das heroische Zeitalter dieser Wisseuschaft schon seinen Höhepnnkt erreicht hatte, als er seine Laufbahn erst hegann. Denn Kühne promovirte als Neunzehnjähriger im Jahre 1856, also zwei Jahre vor dem Tode Johannes Müllers, neun Jahre nach dem Erscheinen der „Erhaltung der Kraft“. So kam ihm noch die persönliche Bekanntschaft und der Unterricht Derjenigen zugute, die den Anfschwung der Physiologie hegründet hatteu. Zwar konnte der Kampf gegen die Naturphilosophie, gegen den Vitalismus als beendet gelten, doch war in Kühne anf Lebenszeit eine lehhafte Abneigung gegen jede des Vitalismus verdächtige Anschauung nnd sogar ein Mifstranen gegen die Philosophie überhaupt eingepflanzt, von der die Naturphilosophie ihren Ursprung geuommen. Für diese Richtung ist es gewifs wesentlich, dafs cr sich in erster Linie der Chemie als einer exacten Wissenschaft hefleifsigte und sogar als Dr. phil. promovirte. Erst später erhielt er „honoris causa“ auch den medicinischen Doctortitel.

Die ersten Untersuchungen Kühnes betrafen die Functionen der Leber, gewifs ein schwieriges und verwickeltes Gebiet. Die Abhängigkeit der anscheinend rein vegetativen Vorgänge vom Nervensystem war nicht lange vorher durch Clande Beruard erwiesen worden, der gezeigt hatte, dafs nach der „piqure“, dem „Zucker-Stich“ in den hinteren Winkel der Rautengrnhe des verlängerten Markes, Zucker im Urin auftritt. Kühne zeigte, dafs dies auch für den Frosch, also einen Kaltblüter, gilt. Die Bildung der Hippursäure, die chemische Natur der Galle boten ihm Stoff zu weiteren Untersuchungen. Mit Hülfe einer neuen Probe von Hoppe-Seyler gelang es ihm, Gallensäuren im Uriu bei Verschlufs des Gallenganges nachzuweisen, und er trat der Anschauung von Frerichs entgegen, nach der die Gallensäuren im Blute in Farhstoffe übergeführt werden sollten. Nach Kühne sollte dagegen der Farbstoff in gewissen Fällen von Icterus auf Zersetzuug des Blutfarhstoffes heruhen, eine Lehre, die noch his vor kurzem gültig war. Mit diesem Gegenstande stehen verschiedene weitere Arbeiten über die Eigenschaften des Blutes und seiner Farbstoffe im Zusammenhang. Im kleinen zeigte Kühne die für seine Arbeitsweise hezeichnende Findigkeit an dem Probleme, die Reaction des Blutes nachzuweisen: Wenn man die Blutprobe in eiuem kleinen Dialysator gegen reines Wasser diffundiren läfst, so kann man alshald die Reaction an der des Wassers prüfen. Seinem Nachweise des Hämoglobins unter den Farbstoffen des Muskels gab er eine bedeutende Wendung, indem er die Aenderung der Absorptionsstreifen bei der Thätigkeit des Muskels demonstrirte.

Die Hauptarheit Kühnes auf chemischem Gebiete bildete die Erforschung der Verdauungsvorgänge. Bekanntlich heruht die Lehre von der Pankreas-Verdauung fast ganz, die vou der Pepsinwirkung zum grofsen Theile auf seinen Beohachtungen. Es genügt, auf die von ihm ausgegangene Nomenclatur der Spaltungsproducte des Eiweifses hinzuweisen, um anzudeuten, wie verwickelt hier die Aufgabe war, während ein Blick auf die zur Reindarstellung der „Enzyme“ gegebenen Vorschriften die technischeu Schwierigkeiten vor Augen stellt. Die Arbeiten auf diesem Gebiete, bei deuen Kühne durch seinen Schüler Chittenden unterstützt wurde, ziehen sich daher auch durch viele Jahre hin. Der eigentliche Gegeustand wurde inzwischen durch zahlreiche Nebenuntersuchungen erweitert, durch chemische Bearbeitung der bei Eiweifsfäulnifs auftretenden aromatischen Suhstanzen durch Beohachtungen über die gerinnungshemmende Eigenschaft des Peptons, durch den Nachweis von Enzymen in verschiedenen thierischen Geweben.

Ein zweites Arbeitsfeld Kühnes war die allgemeine Muskelphysiologie. Hier hat er sich als Experimentator, als Beobachter, als Mikroskopiker ebenso sehr ausgezeichnet wie als Chemiker. Die Frage nach der Erregbarkeit der Muskelsubstanz wurde durch ihn entschieden, indem er an curarisirten, an durch Elektrotonus künstlich nervenlos gemachten, und endlich an den von ihm als wirklich uervenlos erkannten Theilen gewifser Muskeln die „Muskelzuckungen ohne Betheiligung der Nerven" nachwies. Seine einfache Methode zur Demonstration der doppelsinnigen Leitung im Nerven hat ihren Werth behalten, während eine Reihe von anderen umständlichen Versuchen durch die neueren Forschungen über Entartung und Neubildung der Nerven ihre Beweiskraft verloren haben. Auch diese myologischen Studien wurden von Kühne während seiner ganzen Lebenszeit weitergeführt und ausgebaut. Sie führten ihn zu verallgemeinernder Betrachtung der Bedeutung contractiler Substanzen in der organischen Welt überhaupt, und lenkten seine Forschungsarbeit in die Richtung, die man heute als „Cellularphysiologie" bezeichnet. Insbesondere das Verhalten der Mikroorganismen gegen verschiedenartige Gase oder in vacuo, aus dem sich Aufschlüsse über den Gaswechsel der contractilen Substanzen gewinnen lassen, beschäftigte Kühne in den letzten Jahren. Auf dem physiologischeu Congrefs in Cambridge zeigte er unter schlichten Worteu der Erklärung eine ganze Reihe äufserst feiner Apparate für derartige „mikrophysiologische" Versuche. Dies Arbeitsgebiet berührt sich mit dem vorher erwähnten in einer Untersuchung über die eiweifsartigen Substanzen, die man in Tuberkelbacillenkulturen findet.

Auf histologischem Gebiet fiel Kühne die Entdeckung der Endverästelungen der motorischen Nerven an den Muskelfasern des Frosches zu, die er später durch eingehende Untersuchungen ergänzte. Hier ist auch jenes glücklichen Fundes zu erwähnen, deu Kühne dadurch machte, dafs er einen lebenden Parasiten im Inneren einer Muskelfaser unter dem Mikroskop zu Gesicht bekam. Aus den Bewegungen des Thieres war mit Sicherheit zu schliefsen, dafs es sich in einer flüssigen Umgebung befinde, dafs also die Querstreifen keine Scheidewände bilden.

Die histiochemische Erforschung des Nerven förderte Kühne durch den gemeinschaftlich mit Ewald geführten Nachweis des Neurokeratins. Seine Meisterschaft im Erfinden einfacher Methodeu bewies er hier abermals, indem er die von ihm selbst erst aufgedeckten Eigenschaften der Verdauungssäfte benutzte, um das Nervengewebe aufzuschliefsen.

Wieder ins Gebiet der Chemie führt die Untersuchung über die Starre der Muskeln. Kühne lehrte, dafs die Starre nichts anderes sei als die Gerinnung des flüssigen Muskelinhalts, und stellte durch ein mühevolles Verfahren die gerinnbare Substanz, Myosin, aus gefrorenen Muskeln dar.

Das dritte Kapitel der Physiologie, in dem Kühne Grundlegendes geleistet hat, ist die Lehre vom Gesichtssinn. Die verschiedenen Gewebe des Auges hat er vom allgemeinen chemischen Staudpunkte bearbeitet, daneben aber nach zwei verschiedenen Richtungen wichtige Untersuchungen geliefert, nämlich erstens die Fortführung der vou Franz Boll begründeten Lehre vom Sehpurpur, zweitens die Erforschung der von Holmgren zuerst beschriebenen elektrischen Vorgänge in der Netzhaut. Zwar hatte Boll selbst schon seine Entdeckung in verschiedenen Richtungen verfolgt: Er hatte nachgewiesen, dafs der rothe Farbstoff bei verschiedenen Thieren vorkomme, dafs er bei verschiedenfarbigem Licht verschiedeu schnell und mit verschiedener Abtönuug gebleicht wird, und es war ihm schon geglückt, was irrthümlicher Weise als Erfolg Kühnes betrachtet wird, das Lichtbild eines sonuenhellen Feusterspaltes im Auge eines curarisirten Frosches als gebleichten Strich auf dem purpurfarbeneu Grunde nachzuweiseu. Doch wurde die Bedeutung dieser Beobachtungen durch die Arbeiten Kühnes erst ins volle Licht gestellt. Kühne zeigte, dafs der Farbstoff sich im Dunkeln alsbald wieder herstellt, er gab Mittel an, das im Auge erzeugte Lichtbild zu fixiren, und endlich fand er eine Methode, den Sehpurpur aus der Netzhaut auszuziehen, und ihn ohne Veränderung seiner Eigenschaften für sich darzustellen. Diese Methode ist offenbar eine Frucht zeitlich weit getrennter Arbeiten gewesen, denn sie besteht in der Anwendung von Galle, oder einer Lösung galleusaurer Alkalien. Neben dem Sehpurpur wurden durch Kühne auch eiue Reihe anderer Farbstoffe in der Netzhaut aufgefuuden, denen aber die Eigenschaft der Lichtempfindlichkeit abgeht.

Die Arbeit Holmgrens nahm Kühne neun Jahre, nachdem sie in schwedischer Sprache erschienen war, in deutscher Uebertragung iu die Reihe der Veröffentlichungen seines Laboratoriums auf, und liefs ihr eine Reihe von erweiternden Untersuchuugeu folgen. Gemeinschaftlich mit Steiner wies er nach, dafs in der Stäbchen- und Zapfenschicht, nicht etwa in den nervösen Elementen der Netzhaut, der Sitz der Spannungsänderung zu suchen sei, und stellte den zeitlichen Verlauf der Stromschwankung fest. Für die zu diesen Versuchen erforderliche Technik erhält man einen Mafsstab, wenn man erwägt, dafs die Netzhaut, ohne ihre Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen, in zwei Schichten zerlegt und in diesem Zustande untersucht wurde.

So reich das Leben Kühnes an wissenschaftlichen Thaten war, von denen vorstehende Betrachtung nur einen kleinen Theil erwähnt, so arm erscheint es au äufseren Ereignissen. Kühne selbst zog das ruhige Leben in Heidelberg, wo er neben seiner Thätigkeit als Forscher und Lehrer ein glückliches Familienleben genofs, allen ihm angetragenen Veränderungen vor. Von Lehrern und Freunden, deren geistige Gemeinschaft einen wesentlichen Zug in seinem Leben bildete, dürften zu nennen sein: Wöhler, Henle, R. Wagner, Wilhelm Weber, die er iu Göttingen, C. G. Lehmann, den er in Jena hörte, Brücke und Ludwig, die er in Wien, Claude Bernard, den er in Paris aufsuchte, Recklinghausen, Cohnheim, Alexander Schmidt, L. Hermann, Bezold, H. Munk, mit denen er in Berlin bei Virchow und E. du Bois-Reymond verkehrte, und von denen er namentlich mit Cohnheim auf Lebenszeit eng befreundet blieb, und Victor Meyer. Ueber die zeitliche Folge seiner wichtigsten Arbeiten und seiner äufseren Erlebnisse sei in Folgendem ein Ueberblick gegeben:

1837. 28. März geboren zu Hamburg.
1856. Dissertation und Dr. phil.
1860. „Myologische Untersuchungen".
1862. „Ueber die peripherischen Endigungen der motorischen Nerven". Dr. med. honoris causa (von der Jenenser Facultät).
1864. „Ueber das Protoplasma und die Contractilität".
1868. „Lehrbuch der physiologischen Chemie". Prof. ordin. in Amsterdam.
1871. Prof. ordin. in Heidelberg. Eheschliefsung.
1877—82. Vier Bände „Untersuchungen aus dem Physiologischen Institut".
1879. „Physiologische Optik" in Hermanns Handbuch.
1883—86. „Untersuchungen über Eiweifszerfall" in der Zeitschrift für Biologie.
1899. Im Juli an Lungeuentzündung erkrankt.
1900. 10. Juni †.

R. du Bois-Reymond.

Vermischtes.

Zur 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche vom 16. bis 22. September in Aacheu tagen wird, sind soeben die Einladungen versandt worden. Der allgemeinen Tagesordnung entnehmeu wir, dafs am 16. Abeuds der Empfang der Gäste stattfindet. Am Montag, den 17. Vormittags, werden in der ersteu allgemeinen Sitzung sprechen: Prof. J. H. van't Hoff (Berlin) über die Entwickelung der exacten Naturwissenschaften; Prof. O. Hertwig (Berlin) über die Entwickelung der Biologie; Prof. Naunyn

(Strafsburg): über die Entwickelung der inneren Medicin mit Bacteriologie und Hygiene und Prof. Chiari (Prag) über die Entwickelung der Pathologie mit Berücksichtigung der äufseren Medicin. — Am 17. Nachmittags und Dienstag, den 18. Septemher, werden die Abtheilungen ihre Sitzungen halten. — Mittwoch, den 19. September, findet die Geschäftssitzung der Gesellschaft statt, welcher eine gemeinsame Sitzung der naturwissenschaftlicheu Hauptgruppe folgt mit den Vorträgen von Prof. Beyerink (Delft): Der Kreislauf des Stickstoffs im organischen Leben, vou Prof. Dürre (Aachen): Die neuesten Forschungeu auf dem Gehiete des Stahls und von Prof. Pietzker (Nordhausen): Sprachunterricht und Sachunterricht; während in einer gemeinsamen Sitzung der medicinischen Ilauptgruppe Vorträge von Prof. Verworn (Jena) und Privatdoceut Nissl (Heidelherg) über den heutigen Stand der Neuronenlehre gehalten werden. Am Nachmittage finden Ausflüge zur Besichtigung industrieller Werke statt. — Donnerstag, der 20. September, ist den Sitzungen der Ahtheilungeu vorbehalten. — Freitag, den 21. Septemher, findet die zweite allgemeiue Sitzung statt, mit deu Vorträgen von Prof. Julius Wolff (Berlin): Ueber dic Wechselbeziehungen zwischen Form und Function der einzelnen Gebilde des Organismus, Prof. Holzapfel (Aachen): Ausdehnung und Zusammenhang der deutschen Steinkohlenfelder, Prof. Hansemann (Berlin): Einige Zellprobleme und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Begrüudung der Organtherapie, Prof. Erich v. Drygalski (Berlin): Plan und Aufgaben der deutschen Südpolar-Expedition; Schlufsreden. — Am Nachmittage findeu uoch Sitzungen der Abtheilungen uud am Sonuabend, den 22. September, Ausflüge in die Eifel statt.

Theilnehmer an der Versammlung kann aufser den Mitgliedern Jeder werden, der sich für Naturwissenschaften oder Medicin interessirt. Die Theilnehmerkarte kostet für Mitglieder 15 Mark, für Nichtmitglieder 20 Mark, und kaun schon jetzt gegen Einsendung des Betrages an die Direction der Aachener Disconto-Gesellschaft in Aachen (Theaterplatz) erworben werden. Vorausbestellungen vou Wohuungen nimmt der Wohnungsausschufs (Techuische Hochschule, Zimmer 22) eutgegeu.

Nach der Laplaceschen Hypothese über die Entstehung der Planeten hat der Sonnennebel bei seiner Zusammenziehung in der Aequatorialgegend nach und nach eine Reihe von Ringen zurückgelassen, welche zunächst als solche um die Sonne circulirten, und dann, als die Ringe aus irgend einem Gruude zerrissen, hahen sich die Bruchstücke zu mehreren oder zu einem einzigen Körper zusammengeballt. Während der letztere Fall, die Entstehung eines grofsen Planeten, der gewöhnliche gewesen, glauhte Laplace in den zu seiner Zeit bekannteu, vier kleinen Planeten zwischen Jupiter und Mars einen Beleg dafür zu hesitzen, dafs auch die erstere Möglichkeit in der Natur vorgekommen sei. Herr C. de Freycinet hat sich nun die Aufgahe gestellt, die Laplacesche Hypothese an dem jetzt vorliegenden, reichen Material, an den bisher aufgefundenen, ersten 428 kleinen Planeten, einer Prüfung zu unterwerfen. Er kommt dahei zu dem Ergehnifs, dafs entsprechend den Vorstellungen von Laplace die teleskopischen Planetcn sich nach und nach in mehreren zur Sonne concentrischeu, ringartigen Schichten gebildet zu haben scheinen. In jedem dieser Ringe hesafs die kosmische Masse anfangs eine gemeinsame Rotationshewegung, die von einem Ringe zum andern variirte, und nach dem Zerfallen hahen sich mehrere gesonderte Massen gehildet. Auf diese Prämissen gestützte theoretische Erwägungeu führten uämlich zu den nachstehenden mit den Thatsachen übereinstimmenden Schlufsfolgerungen. „1. Theilt man die Planeten in drei Gruppen uach ihrer vou 10^0 zu 10^0 wachsenden Neigung, so ist der mittlere Abstand der Planeten dieser verschiedenen Gruppen ziemlich constaut. [Während nämlich der mittlere Ahstand aller 428 Planeten von der Sonne 2,766 heträgt, hat die erste Gruppe von 237 Planeten mit der Neigung 0^0 bis 10^0 zur Ekliptik einen mittleren Abstand von 2,757, die zweite Gruppe von 162 Planeten mit 10^0 bis 20^0 Neigung den Ahstand 2,771 und die dritte Gruppe von 28 Planeten mit 20^0 bis 30^0 Neigung 2,813 Ahstand.] 2. Die mittlere Excentricität der Bahnen nimmt von einer Gruppe zur nächsten mit der Neigung zu; die Abweichung zwischen den heiden äufsersten Gruppen ist nicht kleiner als 52 Proc. 3. Wenn man zwei Zonen bildet mittels eines Kreises, dessen Radius gleich ist dem mittleren Abstande aller Plaueteu von der Soune, so ist die mittlere Excentricität der Planeten der ersten Zone, oder der inneren Planeten um 2 Proc. gröfser als die mittlere Excentricität der äufseren Planeten.“ (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1145.)

Bei Einwirkung von Röntgenstrahlen auf ein feuchtes Thermometer hatte P. Pettinelli zunächst eine geringe Beschleuuiguug der Verdampfuug und sodann eine Beschleunigung der Abkühlung des gewöhnlichen Thermometers heobachtet; beide Erscheinungen wurden von ihm als Wirkung der gesteigerten Convection des Gases unter dem Einflufs der Röntgenstrahlen gedeutet (Rdsch. 1899, XIV, 283). Von zwei Seiten sind diese Angahen einer Nachprüfnug unterzogeu worden. Herr A. Amerio hat im Laboratorium von Roiti die Abkühlung eines Thermomcters hei Einwirkung der Röntgeustrahlen untersucht (Il uuovo Cimento. 1899, X, 366) und ist zu einem negativen Resultate gekommen; „wenu dic Röntgenstrahlen die Ahkühlung eines Körpers in der Luft beeinflussen, was wahrscheinlich soheint, thun sie dies iu einem ganz bedeuteud geriugereu Grade, als aus den Versuchen Pettinellis sich ergiebt“. — Andererseits wurde die etwas vermehrte Verdunstung durch die Röutgeustrahlen von Herrn E. Pasquini im physikalischen Institut des Herrn Cardani nachuntersucht (Il nuovo Cimento. 1900, XI, 133) uud zwar gleichfalls mit negativem Erfolge. Die Versuche wurden mit derselben Versuchsanordnuug gemacht, wie sie Pettinelli benutzt hatte; aher der Gang des Psychrometers war ganz derselhe, ob die Röntgenröhre einwirkte, oder nicht.

Die Helmholtzsche Theorie des Hörens nimmt bekanntlich an, dafs die Analyse der ins Ohr gelangenden, complicirten Schallmassen in der Schnecke in der Weise stattfinde, dafs die in der Schnecke aufsteigende, sich verjüngende Membran eine grofse Zahl in ihrer Länge variirender Fädeu enthält, welche für die einzeluen reinen Töne abgestimmt sind, die laugeu für die tiefen, die kurzen für die hohen Töne. Jede einzelne Faser wird nur durch die ihr adäquate Schwingung zum Mitschwiugen veranlafst, während sic hei allen anderen in Ruhe hleiht; ihr Nerv wird daher nur von dem eiuen Ton erregt und dieser Ton wird wahrgenommen, mag er allein oder in Verhindung mit vielen anderen Töuen ins Ohr gelangt sein. Gegen diese Hypothese sind eiue Reihe von Bedenken erhohen worden, welche eine Modification, bezw. einen Ersatz dieser Theorie durch eine andere erheischten, ohne dafs es hisher gelungen wäre, zu eiuem allgemein hefriedigenden Resultate zu gelangen. Eine interessante Modification der Helmholtzschen Theorie hat Herr Albert A. Gray auf der letzten britischen Naturforscher-Versammlung vorgetragen. Von der durch die anatomische Untersuchung der Schnecke beim Menschen und hei Säugethieren wesentlich gestützten Annahme ausgehend, dafs die Membran der Schnecke in der That solche für die einzelneu reinen Töne ahgestimmte Fasern euthält, weist er darauf hin, dafs beim Anlangen eines einzelnen reiuen Toues unmöglich nur die Faser mit der gleichen Zahl von Eigenschwingungen erregt werden kann, während die beiderseits henachharten, nur sehr wenig höher und tiefer gestimmten vollkommen in Reihe hleihen sollten.

Vielmehr werden sicherlich auch diese, wenn auch in schwächerem Grade als die Faser mit gleicher Schwingungszahl und die weiter entfernten Fasern mit immer geringerer Stärke zum Mitschwingen veranlafst. Von einem reinen Tone mit bestimmter Schwingungszahl wird somit in der Membran nicht eine einzelne Faser, sondern eine Reihe von Fasern in Schwingung versetzt, aber nur die eine mit maximaler Intensität, und nur diese erregt die Empfindung und Wahrnehmung des reinen Tons. Es verhält sich bei der Schwingung der Membran ebenso, wie bei mechanischer Reizung des Tastgefühls; wird ein spitzer Körper auf die Haut gesetzt, dann wird eine Stelle maximal und die Umgebung in mit der Entfernung abnehmender Stärke erregt, aber die maximal erregte Stelle allein erzeugt die localisirte Empfindung. Gelangen zwei oder mehrere Töne ins Ohr, so werden sich die Schwingungen in leicht übersehbarer Weise combiniren, aber nur bei genügend weitem Abstand gesondert wahrgenommen werden können. Die weitere Ausführung dieser Modificatiou der Helmholtzschen Theorie, der Nachweis, wie mit derselben auch die Wahrnehmung der Geräusche erklärt werden kann, würde hier zu weit führen und mufs in der Originalabhandlung nachgelesen werden. (The Journal of Anatomy and Physiology. 1900, Vol. XXXIV, p. 324.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte: Herrn Privatdocent Dr. Holtermann (Berlin) zu einer Reise nach Ceylon zum Studium der Mangrove-Vegetation 4000 Mark; Herrn Prof. Dr. Ludolf Krehl (Greifswald) zur Ausführung von Respirationsversuchen 1500 Mk.; Herru Prof. Julius Tafel (Würzburg) zur Fortsetzung seiner Arbeiten über die elektrolytische Reduction 1000 Mk.; Herrn Dr. Benno Wandolleck (Dresden) zu Untersuchungen über das Abdomen der Diptereu 800 Mk.

Die Universität Oxford hat zu Ehrendoctoren der Naturwissenschaft ernannt: Prof. J. Mark Baldwin, Professor der Psychologie an der Princeton University, und Prof. C. F. Chandler, Professor der Chemie an dem Columbia-College.

Ernannt: Privatdocent Dr. Ernst Weinschenk zum aufserordeutlichen Professor der Petrographie an der Uuiversität München; — Professor der Zoologie an der Columbia-Universität, Henry F. Osborn, zum Paläontologen der United States Geological Survey; — Privatdocent der Physiologie Dr. Nagel an der Uuiversität Freiburg i. B. zum aufserordentlicheu Professor; — aufserordentlicher Professor Dr. Medicus an der Universität Würzburg zum ordentlicheu Professor der Pharmacie und angewandten Chemie; — Herr Neville N. Evans zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Mc Gill-University.

Habilitirt: Dr. Karl Boehm für Mathematik au der Universität Heidelberg; Dr. P. Rabe für Chemie an der Uuiversität Jena.

Iu deu Ruhestaud getreten: Dr. Carl Gegenbaur, Professor der Anatomie an der Universität Heidelberg; — Otto Mohr, Professor der Ingenieurwissenschaft an der technischen Hochschule in Dresden.

Gestorben: Prof. Dr. Johann Kjeldahl, Leiter des chemischen Lahoratoriums in Karlsberg, 50 Jahre alt; — der Geologe Prof. G. H. F. Ulrich, Director der School of Mincs au der Otago-Uuiversität Neu-Seeland, 70 Jahre alt; — 20. Juli in Hannover der Professor der Iugenieurwissenschaft Wilhelm Keck, 59 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Lehrbuch der Elektrochemie von Prof. Dr. Max Le Blanc. 2. Aufl. (Leipzig 1900, Leiner). — Encyklopädie der mathematischen Wissenschafteu Bd. I, Heft 15, Bd. II, Heft 2/3 (Leipzig 1900, Teubner). — Taschenflora des Alpenwanderers von Prof. Dr. C. Schröter, 7. Aufl. (Zürich 1900, Raustein). — Lehrbuch der anorgauischen Chemie für Studirende von Prof. Dr. F. Hollemann und Prvtd. Dr. W. Manchot (Leipzig 1900, Veit & Co.). — Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungeu von der deutschen Tiefsee-Expedition von Carl Chun. Lief. 1 (Jena 1900, G. Fischer). — The Cell in Development and Inheritance by Prof. Dr. Edmund B. Wilson (New York 1900, Macmillan Co.). — Astronomischer Jahresbericht von Walter F. Wislicenus. Bd. I (Berlin 1900, Reimer). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1893 von G. Bodländer. Heft 2 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohu). — Der Tabak. Studien über seiue Kultur und Biologie von C. J. Koning (Amsterdam. Leipzig 1900, Engelmann). — Eléments de Paléobotanique par R. Zeiller (Paris 1900, Carré et Naud). — Die Stellung der Purinkörper im menschlichen Stoffwechsel von Dr. Richard Burian und Dr. Heinrich Schur (S.-A.). — Ueber radioactives Baryum von Béla v. Lengyel (S.-A.). — Iuhibition hy S. J. Meltzer (S.-A.). — Mittheilungen der Erdhebenwarte an der k. k. Staats-Oberrealschule in Laibach vou Prof. Alhin Belar. Nr. 5, Mai 1900. — Ueber die Furchung unbefruchteter Eier unter der Einwirkung von Extractivstoffen aus dem Sperma von Hans Winkler (S.-A.). — Ost-Asien, III. Jahrg. Nr. 27 (Berlin 1900). — Ueber Parthenogenesis bei Marsilia und ihre Abhängigkeit von der Temperatur von Alexander Nathansohn (S.-A.). — Das Entwickelungsgesetz des Hittorffschen Kathodendunkelraumes von H. Ehert (S.-A.). — Die Dimensionen des dunkeln Kathodenraumes bei verschiedenen Gasen von H. Ehert (S.-A.). — Rückstofswirkung elektrischer Wechselstromentladungen von H. Ehert (S.-A.). — Glimmlichterscheinungen bei hochfrequentem Wechselstrome von H. Ehert. — Gasentladungeu bei hochfrequeuten uud hochgespannten Wechselströmen von Prof. H. Ehert (S.-A.). — Versuche mit flüssiger Luft von Hermann Ebert und Berthold Hoffmann (S.-A.). — Russische Apothekeuverhältnisse. Moskaus grofses hacteriologisches und chemisches Institut vou Ernst Kraft (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

S. Williams' neuer Veränderlicher im Schwau (Rdsch. XV, 184) ist von Herru Director E. Hartwig iu Bamberg eingeheud verfolgt worden, hehufs genauer Feststellung der Art des Lichtwechsels. Dieser ist besonders merkwürdig durch die Schnelligkeit der Zunahme, die kaum drei Tage in Anspruch nimmt. Das Maximum dauert nur eincn Tag, wogegen die Ahnahme gleichförmig in neun Tagen erfolgt. Die ganze Periode ergieht sich unter Berücksichtigung einer Beohachtung von 1857 uud einer zweiten von 1876 zu 15,2 Tagen, so dafs also auf ein Jahr genau 24 Maxima eutfallen. Ein solches fand am 1. Juli statt; weitere Maxima werden also immer zu Anfang uud Mitte eines Monats eintreten. Der Stern steht $1^3/_4$ Grad nordwestlich von Deneb (α Cygni).

Am 18. August wird der Stern ϵ Tauri (5. Gr.) vom Monde hodeckt; für Berlin findet der Eintritt um 13 h 39 m am hellen, der Austritt um 14 h 31 m am dunkeln Rande statt.

Einen neuen, hellen Kometen mit Schweif hahen am 23. Juli Borrelly in Marseille und R. Brooks in Geneva, New-York, entdeckt. Das Gestirn staud im Widder in $AR = 2\,\mathrm{h}\ 43{,}7\,\mathrm{m}$, Decl. $= +12^\circ\,30'$ uud hewegte sich rasch nach Norden, würde also für uns iu uächster Zeit in günstigere Stellungen gelangen. Möglicherweise ist es ein periodischer Komet. In Frage könnte der Komet 1889 VI Swift kommen, dessen Umlaufszeit nur ungenau hestimmt worden ist. Wenn sie etwas länger als 10 Jahre ist, mufste der Komet um 1894 sehr beträchtliche Störungen durch den Plaueten Saturn erfahren, die vielleicht eine solche Verminderung der Periheldistauz zur Folge hatten, dafs der Komet an den jetzigen Ort des Kometen Brooks gelangen und die verhältuifsmäfsig grofse Lichtstärke erreichen konnte.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 11. August 1900. Nr. 32.

Karl Schirmeisen: Zur Ausgestaltung des periodischen Systems der chemischen Elemente. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1900, Bd. XXXIII, S. 223.)

Die seit Newlands, Mendelejeff und L. Meyer übliche Anordnung der chemischen Elemente in Reihen bringt zwar die erkannten Gesetzmäfsigkeiteu im grofsen und ganzen zum Ausdrucke, vermag aber nach Ansicht des Verf. weder die Unterschiede in den Eigenschafteu der uuter einander stehenden, noch die Aehnlichkeiten der neben und nahe bei einander befindlichen Elemente zur Anschauung zu bringen. Auch die bisher verwendeten Anordnungen in Spiralen, Kreiseu etc., bei welchen die Elemente trotz der auffallend ungleichen Differenzen zwischen den Atomgewichtszahlen der auf einauder folgenden Elemente blofs schematisch in gleichen Abstäudeu eingereiht werden, sind hierzu nicht geeignet. Die naheliegende Vermuthung, dafs zwischen den ungleichen Differenzen der Atomgewichtszahlen und den Differeuzen in deu Eigenschaften der Elemente eine gesetzmäfsige Beziehuug bestehen müsse, kommt schon bei Lothar Meyer und auch später wiederholt zum Ausdrucke, indem der Zusammenhang zwischen den Atomgewichtszahlen und einzelnen physikalischen Eigenschaften durch Construction von Curven oder durch trigonometrische Functionen dargestellt wurde. Julius Thomson und Flawitzky haben nun, unabhängig von einander, versucht, die eigentlichen chemisch-verwandtschaftlichen Beziehungen mit Berücksichtigung der Atomgewichtsdifferenzen darzustellen. Beide kennen jedoch nur zwei Variable — die Valenz und den elektrochemischen Charakter —, was zu einer befriedigenden Klarlegung der chemisch-verwandtschaftlichen Beziehungen nicht ausreicht.

Verf. versucht nun durch Einführung einer neuen Variablen ein schärferes Hervortreten der verwandtschaftlichen Beziehungen zu erzielen. Es ist dies die Gröfse der chemischen Activität, die offenbar bei den Anfangs- und Endgliedern der einzelnen Perioden die höchsten, bei den mittleren Gliedern die niedrigsten Werthe erreicht und aufserdem in jeder Familie mannigfache Abstufungen zeigt. Die Activität und der basisch-saure Charakter bilden die Grundlage für die vom Verf. gewählte Anordnung der Elemente. Die Werthigkeit hingegen verwendet Verf. nur als äufseren bestimmenden Factor, da ihr periodischer Charakter ihm durch das Auftreten mehrerer Werthigkeitsstufen bei einem und demselben Elemente, sowie wegen einzelner Ausnahmen immer fraglicher erscheint. Die einzelnen Perioden stellt Verf. durch Kreise dar, auf deren Umfang die Elemente geuau ihrem Atomgewichte eutsprechend angeordnet sind.

Mau stelle sich vor, dafs z. B. die Atomgewichtszahlen der ersten Periode (*He* bis *F*) auf einen Draht als Längen aufgetragen werden. Die Länge dieses Drahtes beträgt, da das Atomgewicht des Heliums, welches deu Anfangspunkt der ersteu Periode bildet, 3,96, dasjeuige des Neons, mit welchem die zweite Periode beginnt, 20 ist, 20—3,96, d. i. 16,04 Einheiten. Dieser Draht wird nuu zu einem Kreise gebogen. Aehnlich ist der Vorgang bei der zweiten Periode (Neon bis Chlor). In den grofsen Perioden (z. B. Kalium — Mangan, Eisen, Nickel, Kobalt, Kupfer — Brom) erfolgt bei einfacher Aenderung des Atomvolumens ein doppelter Wechsel der meisten übrigen Eigenschaften, so des basisch-sauren Charakters (K basisch, Mn in gewissen Verbinduugen sauer, Cu basisch, Br sauer), folglich stellt Verf. diese Perioden durch 8-förmige Doppelkreise dar. Die in einer Tabelle zusammengestellten Kreislinien der einzelnen Perioden zeigen nun, dafs die durch die gewöhnliche reihenförmige Anordnung zutage tretenden Gesetzmäfsigkeiteu auch hier zumindest ebenso gut zum Ausdrucke kommen. Diejenigen Elemente, die am höchsten Punkte des Kreises liegen, besitzen das gröfste Atomvolumen, die am tiefsten liegenden das kleinste. Die Elemente auf der linken, obereu Hälfte des Kreises sind ausgesprochen basisch, die rechts oben sauer, während auf der unteren Hälfte des Kreises ein allmäliger Uebergang vom basischen zum sauren Charakter stattfindet. In Uebereinstimmung mit der Beobachtung erfolgt dieser Wechsel auf den 8-förmigeu Doppelkreisen zweimal. Auch die physikalischen Eigenschaften der Elemente sind durch ihre Lage am Kreise bestimmt.

Ein wesentlicher Vortheil dieser Auordnung besteht nach Verf. darin, dafs die Anordnung der Elemente auf Periodenkreisen nicht nur den Valenzwerth, sondern auch die Höhenlage des Elementes auf dem Kreise bezw. die Entfernung desselben von der neutralen Mittellinie abzuleseu gestattet. Von diesen beiden Zahlengröfsen ist nun die erstere eine Function der chemischen Activität (je höher am Kreise, um so activer), die letztere eine Fuuction des basischen oder sauren Charakters (links basisch, rechts sauer, in

der Nähe der Mittellinie amphigen). Die Superposition der für chemische Activität, basisch-saureu Charakter und Valenz auf diese Weise gefundenen Gröfsen ergiebt nun nach Verf. die wichtigsten chemischen Eigenthümlichkeiten der betreffeudeu Elemente. Auf den höchsten Punkten der beiden ersten Kreise, woselbst der chemische Charakter ein indifferenter ist, lassen sich chemisch unwirksame Stoffe, wie Helium und Neon, unterbringen. Da sich chemische Activität und basisch-saurer Charakter nach Verf. inbezug auf chemische Wirkung ersetzen können, so werden Elemente, welche in maximaler Entfernung von der Mittellinie liegen, durch ihr stark basisches oder saures Verhalten ihre geringere chemische Activität theilweise verdecken können. Auf deu kleiuen Periodeukreisen, sowie auf den ohereu der Doppelkreise, werden im allgemeiuen sich vier Punkte maximaler chemischer Wirksamkeit ausbildeu, zwei in der Nähe von 0^0 und 360^0, weil die daselbst befindlichen Elemente infolge ihrer hohen Lage die activsten sind und zwei in der Nähe von 90^0 uud 270^0, weil daselbst der basische bezw. saure Charakter der ausgebildetste ist. Auf den unteren Kreisen der Doppelkreise nimmt die chemische Activität rapid ab, daselbst ist also hauptsächlich die Entfernung von der verticalen Mittellinie mafsgebend, die maximale chemische Wirksamkeit ist folglich in der Nähe von 90^0 und 270^0 zu suchen. Verf. erwähnt ferner noch einige Eigenschaften der auf deu unteren Periodeukreisen befindlichen Elemeute, die mit ihrer Lage in guter Uehereinstimmung stehen.

Die Durchmesser der einzelnen Kreise sind verschieden, da sie doch vom Umfange derselben abhängig sind und dieser wieder durch die Differenz zwischen den Atomgewichtszahlen des ersten bezw. letzten zur Periode gehörenden Elementes gegeben ist. Es erscheint nun nicht auffällig, dafs auf Kreisen von grofsem Durchmesser Elemente, die nicht weit von einander entfernt liegen, im chemischen Charakter nur geringere Differenzen aufweisen, als wie solche, die auf Kreisen mit kleineren Durchmessern in ähnlicher Entfernung von einander liegen (dieselhe Differenz im Atomgewicht zeigen). Im ersteren Falle ist nämlich der Unterschied in der Höhenlage der einzelnen Elemeute, sowie auch derjenige iu ihrer Entfernung von der Mittellinie ein relativ geringerer. Thatsächlich enthalten auch die Kreise mit gröfserem Durchmesser eine gröfsere Zahl ähnlicher Elemente (so z. B. Pt, Ir, Os).

Verf. schildert im weiteren Verlaufe seiner interessanten Arheit die hemerkenswerthe Uebereinstimmung des chemischen Verhaltens der einzelnen Elemente mit ihrer Stellung auf den Periodenkreisen. Ref. mufs sich darauf beschränken, dies an einzelnen Beispielen zu zeigen. So liegen zunächst die Vertreter der ersten Familie Li, Na, K, Rb, Cs allc auf den oberen Kreisen und zwar nehmen sie mit wachsendem Atomgewichte eine immer höhere Lage ein, was mit der Thatsache, dafs ihre Activität in derselhen Reihenfolge zunimmt, in bester Uehereinstimmung steht. Der Umstand, dafs Lithium durch die Schwerlöslichkeit einiger seiner Salze sich dem Maguesium nähert, befindet sich im Einklang mit der Lage desselben; es nimmt nämlich unter den Alkalimetallen die tiefste Lage ein. Die drei Nehenglieder der ersten Familie Cu, Ag, Au zeigen im chemischen Charakter nur geringe Aehnlichkeit und haben dementsprechend auch auf den Periodenkreisen eiue ziemlich differente Stellung. Alle drei sind weuiger chemisch activ und schwächer basisch, nehmen also eine tiefe Lage ein, am höchsten liegt noch, in Uebereinstimmung mit den Eigenschaften, das Kupfer, am tiefsten das Gold.

Die Erdalkalimetalle der zweiteu Familie Be, Mg, Ca, Sr, Ba befinden sich auf den oberen Periodenkreisen und ihre Lage ist abwechselnd höher uud tiefer, was mit ihren Eigeuschaften in guter Uebereinstimmung steht. Beryllium uud Magnesium, die das Wasser bei gewöhulicher Temperatur nicht zersetzen, stehen auf den Periodenkreisen unterhalh des Basenmaximums. Calcium, Strontium und Baryum, die das Wasser schon hei gewöhnlicher Temperatur zersetzen und deren Hydroxyde, Carbonate und Sulfate mit steigendem Atomgewichte immer heständiger werden, liegen oberhalb des Basenmaximums. Von diesen drei Metallen ist Calcium das elektropositivste, Baryum das am wenigsten elektropositive, das elektrische Verhalten scheiut also nur vou der Höhenlage (Activitätsgröfse) abhängig zu sein, denn Calcium liegt am höchsten, Baryum am tiefsteu. Das mit steigendem Atomgewichte immer stärkere Hervortreten des basischen Charakters ist auf die Annäherung an das Basenmaximum zurückzuführen.

In ähulicher Weise wie bei diesen Elementeu sucht Verf. auch bei allen übrigen Elementen die Uebereinstimmung zwischen Eigenschaften und Lage am Periodenkreise zu zeigen. Eine Besprechung all dieser zumtheil etwas complicirten Verhältnisse würde zu weit führeu und will Ref. nur noch die Möglichkeiten, die Verf. betreffs der Stellung des Wasserstoffs inhetracht zieht, erwähnen. Bekanntlich beginnt Verf. den ersten Periodenkreis mit Neon (3,96) und glaubt nun, dafs der Wasserstoff auf eiuem Vorperiodenkreise sich hefinden könne, dessen Umfang vou 0 bis 3,96 reicht. Andererseits hält Verf. es auch für möglich, dafs mit dem Wasserstoffe sofort die zweite Hälfte eiues solchen Kreises begiunt. Da die zweite Annahme sowohl für die chemische Activität, als auch für den basischeu Charakter kleinere Werthe ergiebt, hält sie Verf. für wahrscheinlicher.

Verf. findet, dafs die von ihm durchgeführte Einreihung der Elemente eine hessere Uebersicht gewährt, als die hisher üblicheu Auordnungen. Die Festsetzuug des Fufspunktes der einzelnen Periodenkreise ist nach seiner Ansicht die einzige willkürliche Annahme. Dafs einige ohnehin uoch unsichere Elemente in seiner Anordnung keinen Platz finden und dafs dieselbe noch manche Thatsache nicht erklärt, hält Verf. für nicht befremdlich, da doch aufser Valenz, Activität und basisch-saurem Charakter sicherlich noch andere Variahlen bestehen, die das chemische

Verhalten der Elemente bedingen. Ref. mufs, obwohl in den Auseinandersetzungen des Verf. vieles, vielleicht sogar das meiste, einen recht günstigen Eindruck macht, doch bemerken, dafs ihm einiges (so z. B. die Lage des Wasserstoffs, bei dereu Besprechung übrigens scheinbar auch eiu Irrthum oder Druckfehler unterlaufen ist) gekünstelt erscheint. Er hält jedoch die vorliegende Arbeit jedenfalls für einen interessanten Versuch, das periodische System zu erweitern und mit den Thatsachen in bessere Uebereinstimmung zu bringen. P.

A. Bethe: Noch einmal über die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. 1900, Bd. LXXIX, S. 39.)

v. Buttel-Reepen: Sind die Bienen Reflexmaschineu? (Biol. Centralbl. 1900, Bd. XX, S. 97.)

G. and E. Peckham: Ueber die Instincte und Gewohnheiten der solitären Wespen. (Wisconsin. Geol. and Nat. Hist. Survey. Bull. No. II., Scientif. Ser. No. I. Madison 1898.)

E. Thorndike: Notiz über die Psychologie der Fische. (Amer. Naturalist. 1899, Vol. XXIII, p. 923.)

E. Wasmann: Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Thiere. 2. Aufl. (Freiburg i. B. 1900, Herder.)

Derselbe: Einige Bemerkungen zur vergleichenden Psychologie und Sinnesphysiologie. (Biol. Centralblatt. 1900, Bd. XX, S. 342.)

H. E. Ziegler: Theoretisches zur Thierpsychologie uud vergleicheuden Nervenphysiologie. (Ebenda. 1900, Bd. XX, S. 1.)

In der wissenschaftlichen Thierpsychologie haben bisher zwei Anschauungen einander gegenüber gestanden. Die eine, ältere, erklärte alle von Thieren jeder Organisatioushöhe ausgeführten Handlungeu, mochten sie noch so überlegt erscheinen, für reiu instinctiv uud sprach Intelligenz nur dem Menschen zu. Die audere, welche namentlich unter dem Einflufs der mehr nnd mehr znr Herrschaft gelangten Entwickelungstheoric an Boden gewonnen und heute von der überwiegenden Mehrzahl der wissenschaftlichen Biologen angenommen ist, spricht anch den Thieren ein gewisses Mafs von Intelligenz zn und sieht in dem stufeuweisen Fortschreiten der Intelligenz vou den niederen Thierstämmen bis zu den höchsten einen weiteren Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Richtigkeit der Entwickelungslehre. Bis hente jedoch fehlt es nicht an Beobachtern, welche dieser letzteren Anschauung nicht beipflichten und von einer Thierintelligenz überhanpt nicht gesprochen wissen wollen. Soweit dieser Widerspruch nicht einfach auf eine abweichende Definition der Begriffe Instinct und Intelligenz hinauslänft, fiudet derselbe vor allem seine Stütze in der Thatsache, dafs gewisse, zur Ordnung der Hymenopteren gehörige Insecten in ihren Handlungen und Gewohnheiten eine viel höhere Intelligenz zu verrathen scheinen, als wir sie den Insecten im allgemeinen zuzuschreiben geneigt sind, ja, dafs sie darin vielen der höheren Thiere — nach der Anffassung mancher Beobachter sogar allen Thieren — überlegen zn sein scheinen. Hat doch ein so sorgfältiger Beobachter wie Lubbock den Satz ausgesprochen, dafs die Ameisen auf der Stufenleiter der Intelligenz dem Menschen zunächst ständen, während Fabre an gewissen Sandwespenarten Beobachtungen machte, die, falls sie auf Ueberleguug bernhten, sogar eine mehr als menschliche Intelligenz voraussetzen lassen müfsten, so dafs auch dieser sorgfältige Beobachter sich gegen die Annahme einer thierischen Intelligenz anssprach. Ueber den Widerspruch, den E. Wasmann iu allen seinen einschlägigen Arheiten gegen die Anwendung des Intelligenzhegriffes auf die psychischen Fähigkeiten irgend eines Thieres erhebt, ist hier mehrfach herichtet worden (Rdsch. XII, 324, 471; XIV, 245, 552).

Seit einiger Zeit ist unn von mehreren Seiten der Versuch gemacht worden, eine ganze Reihe bald als intelligent, bald als instinctiv aufgefafster Handlungen in noch anderer Weise zu erklären. Beobachtungen an niedersten mikroskopischeu Organismen haben ergeben, dafs anch diese grofsentheils unter dem Einflusse des Lichtes, der Wärme, der Schwerkraft und gewisser chemischer Reize Bewegnngen ausführen, welche auf den Beobachter den Eindruck des Zweckmäfsigen, Zielbewufsten machen. Diese Erscheinungen hat man, unter Benutzung einer iu der Botanik schon lange gebränchlichen Terminologie, als Helio-, Thermo-, Geo-, Chemotropismus n. s. f. hezeichnet und auf reflectorische Reizwirknngen zurückgeführt. Nachdem nun schon vor zwei Jahren Bethe (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 122 u. 315) den Versuch gemacht hatte, die scheiuhar iutelligenten Handlnngen der Ameisen uud Bienen gleichfalls anf blofse Reflexwirkungen zurückzuführeu, ja sogar den Arthropoden und mit ihnen der Gesammtheit der Wirhellosen nicht nur Bewufstseiu, sondern sogar das Vermögen sinnlicher Wahrnehmung abzusprechen, hat im vorigeu Jahre J. Loeh, dem wir zahlreiche Beobachtuugen über tropische Reizwirknngen bei sehr verschiedenen Thieren verdanken, in seiner „Einleituug in die vergleicheude Gehirnphysiologie und vergleichende Psychologie“ (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 360) zn erweisen versncht, dafs auch bei höheren Thieren, wie Anneliden, Insecteu u. dergl., tropische Reize und durch dieselben reflectorisch ausgelöste Bewegungen eine grofse Rolle spielen, dafs z. B. das Aufwärtskriechen gewisser Raupen, das Hiufliegen mancher Insecteu zu einer brenuendeu Flamme u. dergl. m., direct als Fälle von Heliotropismns zu erklären seien n. s. f. Wie Bethe nur dort von Intelligenz reden will, wo ein Thier anfgrund eigener Erfahrungen seine bisherige Handlnngsweise zweckentsprechend zu modificiren imstande ist, so stellt Loeb als Kriterium des Bewufstseins das Vorhandensein von „associativem Gedächtnifs“ hin.

Bethes Ausführnngen habeu unter den Biologen uicht viel Anklang gefunden. Namentlich haben ge-

naue Kenner des Ameisenlebens, wie Wasmann (vergl. Rdsch. XIV, 245 u. 552) nnd Forel gegeu seine Auffassung der Ameisen als „Reflexmaschineu“ nachdrücklichen Einspruch erhoben. In seiner ueueren Publication wendet sich Bethe gegen Wasmanns Kritik. Nach wie vor ist Bethe von dem rein reflectorischen Charakter der von den Ameisen hei der Abwehr fremder Eiudriuglinge in ihr Nest ausgeführten Handlungen überzengt. Dem Einwande Wasmanns, dafs doch nur das friedliche Verhalten zn Art- und Stammesgenosseu, nicht aber zn Ameisen fremder Arten angeboren sein köuue, dafs also das friedliche Zusammeuleben verschiedener Arten in einer gemischten Kolonie nicht auf angeborenen Reflexen bernhen könne, sncht Bethe dnrch deu Hinweis zu entkräften, dafs ein Körper sich ja anch reflectorisch z. B. an Gifte gewöhnen könne. Ebenso will Herr Bethe ein Mittheilnngsvermögen der Ameisen nicht anerkeuneu; dafs eiue Ameise durch Fühlerschläge gewisse Erregnngszustäude in der anderen hervorrufen könne, giebt er zu, er sieht jedoch hierin keine Mittheilung im wahren Siune des Wortes — weil er den Ameisen das hierzu nothwendige Bewufstsein uicht zuerkennt — sonderu einen Vorgang, der sich in gewisser Weise mit der Uebertragung ansteckender Kraukheiten vergleichen lasse. Anch inbezug anf die Art nud Weise, wie die Ameisen ihren Weg finden, hleibt Herr Bethe bei seiuer früheren Anffassung. Wenn Wasmann nachweisen konnte, dafs Ameiseu, sohald sie in die Nähe ihres Nestes gelangt sind, auch dann ihren Weg zum Neste findeu, wenn man die ganze oberste Erdschicht, die doch allein die Geruchsempfindung — oder nach Bethe den Chemoreflex — hervorrnfen kann, entfernt hat, selbst wenn im Wege liegeude Hindernisse sie zn kleinen Umwegen zwingen, so will Herr Bethe hierin keiuen Beweis für ein Gedächtnifs, sondern eher die Aeufserung einer „noch nnhekannten, richtenden Kraft“ sehen, wie er sie schon früher für die Bienen iu Ansprnch zn nehmen müssen glaubte. Auch den nnseres Erachtens durch Wasmanu und andere Beobachter des Ameisenlebens nnwiderleglich erbrachten Beweis dafür, dafs die Ameisen wohl imstande sind, aus Erfahrungen zu lernen, erkeunt Herr Bethe nicht an. Nur für eiuzelne der von Wasmann augeführten Fälle giebt er die Möglichkeit eiuer „Remaneuz“ der Reizwirkung zu. Im übrigen sieht Verf. die Frage nach dem Vorhandensein psychischer Qualitäten bei den Thieren gegenwärtig als eine nebensächliche, gar nicht in das Gebiet der exacten Forschung fallende an, da weder das eine noch das andere streng bewiesen werden könne. Damit weicht Verf. von dem in seiner ersten Arbeit eiugenommeuen Standpunkte ab. Neue Versnche oder Beobachtungen bringt die Arbeit nicht. Dafs Herr Bethe „zum ersten male in consequenter Weise Ursache nnd Wirkung bei den Handlnngen der Ameisen und Bienen“ zu erforschen versucht habe, wird Niemand zugeben, der die einschlägige Literatur anch nur einigermafsen kennt.

Iu der neueu Auflage seiner „vergleicheuden Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Thiere“ hat Herr Wasmann nochmals au verschiedeneu Stellen Gelegenheit genommen, Bethes Folgerungen zurückzuweiseu. Auf den Inhalt dieser Schrift an dieser Stelle näher einzugehen, ist nicht erforderlich, da seinerzeit die erste Auflage hier ausführlicher hesprochen wurde (Rdsch. XII, 471). Es sei nnr kurz hemerkt, dafs Verf. selbstverständlich seiue seit Erscheinen der ersten Auflage angestellten, nenen Beobachtnngen mit verwerthet hat, auch ist das kleine Buch durch einige weitere Abbildnngen bereichert worden.

In seinen „Bemerkuugen znr vergleicheuden Psychologie nnd Sinnesphysiologie“ wendet sich Herr Wasmann zuächst gegen die zu weitgehenden Folgerungen Loebs. Wenn die Ranpe von Porthesia chrysorrhoea im Frühjahr, nach dem Verlassen ihres Gespinustes, die Spitzen der Zweige aufsucht, nm die austreibenden Blätter zn fressen, so kriecht sie allerdings dem Lichte zn. Hat sie diese Blätter jedoch verzehrt, so mufs sie znr Aufsuchnng nener Nahrungsquellen abwärts vom Licht fortkriechen. Loebs Erklärung, dafs nur die huugrige Larve positiv heliotropisch sei, die gesättigte nicht, weist Herr Wasmann zurück, iudem er ausführt, dafs satte Ranpen überhaupt nicht kriechen, abwärts kriechende also anch huugrig sein müssen. Es können daher Erscheinungen dieser Art nicht ohne weiteres dem Heliotropismus der Pflauzen nnd Protozoen gleichgetellt werden.

Hatte sich Wasmanns Kritik wesentlich mit den Ameisenversnchen Bethes beschäftigt, so wendet sich Herr v. Buttel-Reepen gegen seine Anschaunugen über die Lebensweise der Bienen. Zwar will Verf. den Bienen Bewufstsein gar uicht oder nur in sehr geringem Mafse znschreibeu, wohl aher siunliche Wahrnehmungen, Mittheilungsvermögen, Gedächtnifs und die Fähigkeit, Erfahrungen zn sammeln uud Associationen von Eindrücken zu bilden. Die im Titel seiner Arbeit gestellte Frage verneint er. Aus der an zahlreicheu interessanten Beobachtuugeu reichen Arbeit seien hier diejenigen thatsächlichen Angaben herausgehoben, welche sich auf dic Erkennnng der Stammesgenossen, das Mittheilnugs- und Orientirnngsvermögeu beziehen.

Das Erkennen fremder Eindringlinge wird nach Verf. vielleicht oft mehr dnrch die abweichende Art des Auflnges, als durch abweichenden Geruch hervorgerufen. Ein unabäuderlicher „Chemoreflex“ besteht dabei jedenfalls nicht. Nicht nur lassen sich — analog den gemischten Kolonien der Ameisen — durch Zusammenschöpfen von Bienen ans etwa 30 verschiedeuen Stöcken „Sammelschwärme“ herstellen, deren Geuosseu sich sehr bald an cinander gewöhuen, sondern es werden anch weisellose Bienen, welche in einen weiselrechten Stock überlaufen, dort ohne Schwierigkeiten aufgenommen. Mit Honig heladene Bieneu finden auch in fremden Stöcken Einlafs, verirrte „schmeicheln sich ein“ durch Vorstrecken des Rüssels

und Schleifen des Abdomens auf dem Boden. Auch ist die Reaction auf Geruchsstoffe nicht immer gleich. Die Wachsamkeit gegen fremde Eindringlinge und die Kampflust der Bienen wird durch Schütteln oder durch aufreizendes Futter erhöht. Uebrigens unterscheidet Verf. eine ganze Anzahl verschiedener Geruchsarten in einem Bienenstock, die er als Individual-, Fremdlings-, Brut-, Futterbrei-, Honig-, Wachs- und Drohnengeruch bezeichnet. Je nach dem Entwickelungszustande des Stockes herrscht der eine oder andere vor, nirgends aber läfst sich eine genügende, reflectorische Wirkung erkennen. Königinnen und Drohnen reagiren auf den Nestgeruch überhaupt nicht. Letztere werden vor der Drohnenschlacht in allen Stöcken aufgenommen, ersteren wird überall Futter gewährt, selbst wenn sie feindlich angegriffen werden. Der Geruch eben ausgeschlüpfter Bienen ist indifferent. Auch im Winter, bei herabgesetzter Lebensenergie, wird derselbe schwächer, so dafs im zeitigen Frühjahr eine Vereinigung verschiedener Völker besonders leicht gelingt.

Neben dem Geruchssinn mifst Verf. dem Gehör eine wesentliche Bedeutung für die Verständigung der Bienen unter einander bei. Während ein weiselrechtes Bienenvolk unter normalen Verhältnissen einen summenden Ton erzeugt, geht dieser beim Fehlen des Weisels in einen heulenden über.

Aufserdem unterscheidet Verf. noch den Schwarmton — der offenbar eine anlockende Wirkung ausübt und zuweilen Völker, die noch nicht schwarmreif sind, zur Abgabe eines Schwarmes veranlafst —, das „Tüten“ und „Quaken“ der Königinnen und die von angegriffenen Königinnen erzeugten „Angsttöne“.

Wichtig sind namentlich die Beobachtungen des Verf. über die Orientirung der Bienen, welche keinerlei Anhaltspunkte für die Bethesche Annahme einer unbekannten, richtenden Kraft ergaben, sondern die althergebrachte Anschauung bestätigen, dafs die Bienen, um ihren Stock wieder zu finden, vorheriger Orientirung bedürfen und erst eine mehrmals durchflogene Strecke auch ohne weiteres wiederfinden. Junge Bienen umkreisen mehrmals den Stock, den Kopf diesem zugewendet, bevor sie abfliegen; Bienen, die Verf., von ihrem Stock entfernt, fliegen liefs, kehrten, wenn sie den Rückweg nicht fanden, an die Stelle zurück, wo sie in Freiheit gesetzt waren; war die Schachtel, aus der sie ausgeflogen waren, ein Stück weiter getragen worden, so blieben sie nicht — wie Bethes Annahme dies erfordern würde — an der alten Stelle, sondern suchten offenbar nach derselben. Für ein mit Gedächtnifs verbundenes Orientirungsvermögen spricht auch das Vorausfliegen von Spurbienen, welche für einen Bienenschwarm eine passende Unterkunft suchen und den Schwarm dorthin führen, was Verf. durch ein ausführlich nach Berlepsch citirtes Beispiel belegt. Auch läfst sich das Ortsgedächtnifs durch Betäubung mittels Salpeterdampf, Chloroform, Aether u. dergl. vernichten. Auch der „Schwarmdusel“ bewirkt ein zeitweises Erlöschen desselben und nach dem Winter bedürfen die Bienen häufig einer allmäligen Wiederorientirung. Bethes Versuche hält Verf. für nicht beweisend. Dafs Bienen einen in ihre Flugbahn gestellten Schirm erst in unmittelbarer Nähe bemerken, beweist nichts gegen ihr Sehvermögen, da sie unter Umständen, nach aufreizender Nahrung, auf einen Menschen aus einer Entfernung von 10 bis 15 Schritten losfahren. [Dabei könnte allerdings auch Geruchswahrnehmung betheiligt sein. D. Ref.] Dafs Bienen nach dem Fällen eines früher vor ihrem Stocke befindlichen Baumes ohne weiteres durch den früher von diesem eingenommenen Raum hindurch flogen, ohne anscheinend die Veränderung der Situation zu bemerken, erklärt Verf. dadurch, dafs diese Bienen auch wohl früher schon denselben Weg, unter der Krone des Baumes her, genommen hätten, da trächtige Bienen stets niedrig fliegen. Wenn aber am 14. September, drei Monate nach dem Fällen des Baumes, noch eine Anzahl sich zwischen dessen früheren Standort und dem Hause „in die Höhe schraubten“, so hätten diese wohl über das Hausdach hinweg zu den dort gelegenen Wiesen gelangen wollen; jedenfalls könnten diese durch den so lange vorher beseitigten Baum nicht beeinflufst worden sein, da die Lebensdauer der Arbeitsbienen in der hohen Trachtzeit selten mehr als drei Wochen betrage. Für das Mitwirken von Gesichtswahrnehmungen beim Auffinden des Weges spricht die deutlich wahrnehmbare Unsicherheit der Bienen an trüben Tagen oder beim raschen Aufsteigen dunkler Wolken. Dafs die Bienen aus Erfahrungen lernen, folgert Verf. daraus, dafs Bienen, welche in schwach beleuchteten Räumen gehalten wurden, im Gegensatz zu anderen sich auch in fremden Zimmern leichter orientiren; dafs Bienen an Orte, wo sie einmal gefüttert wurden, mehrmals zurückkehren, auch wenn kein Futter mehr dort ist (also kein Chemoreflex vorliegen kann), es aber nach mehrmaligen vergeblichen Versuchen wieder aufgeben; endlich, dafs Bienen blühende Buchweizenfelder nur in den Morgenstunden besuchen, weil nur dann Honig abgesondert wird, obgleich Geruch und Blüthenfarbe den ganzen Tag lang die gleiche anlockende Wirkung ausüben müfsten.

Die interessanten Untersuchungen von G. und E. Peckham über Gewohnheiten und Instincte der solitären Wespen sind schon vor längerer Zeit publicirt worden, aber — wohl wegen ihrer Veröffentlichung in einer in Europa wenig verbreiteten Gesellschaftsschrift — noch nicht so bekannt geworden, als sie es ihres in mehrfacher Beziehung wichtigen Inhaltes wegen verdienten. Eine der auffallendsten Erscheinungen im Gebiete der Insectenbiologie war bisher die auf die Autorität Fabres hin allenthalben in die Literatur übergegangene, angebliche Thatsache, dafs eine ganze Anzahl von Raubwespen die als Futter für ihre Nachkommenschaft eingetragenen Raupen, Spinnen u. dergl. durch einen Stich in die Ganglienknoten des Bauchmarkes lähmen, und auf

diese Weise ihren Jungen frische Nahrung sicheru sollten. Es wurde daraus der weitere Schlufs gezogen, dafs die auschlüpfenden Larven lebende Nahrung brauchten, uud dafs der lähmende Stich, der das Entkommen der eingetrageneu Beutethiere verhiudert, andererseits das Leben derselben nicht gefährde. Die Verff. sind nun aufgrnnd sorgfältiger Beobachtungen an 45 verschiedenen Wespeuarteu in der Lage, diese bisher herrschende Meinung wesentlich zu berichtigeu. Erstens ergab sich, dafs eine grofse Anzahl dieser Wespen ihre Opfer direct tödten. Aber auch diejenigen, deren Stich ihre Beutethiere nur lähmt, hringeu dieseu Stich durchaus nicht immer in gleicher Weise au, ja ein und dasselbe Thier ruft durch seinen Stich bald diese, bald jene Wirkung hervor, je nach der Stelle, die derselbe traf. So kann einmal uumittelbarer Tod eintreten, während das andere mal die Raupe noch eine Zeit lang lebt, dieser Zeitraum schwankt zwischen zwei Tagen und sechs Wochen. Auch kommt es vor, dafs die Raupen sich nach einiger Zeit wieder erholen. Es ergab sich des weiteren, dafs die Larveu dieser Wespen recht wohl auch von todten Beutethieren sich ernähren köuneu. Die anscheiuend so wunderhare Fähigkeit der Saudwespeu, stets deu richtigen, durch äufserliche Merkmale in keiuer Weise kenntlich gemachten Punkt zum Ansetzen ihres Stachels zu fiuden, existirt also in Wirklichkeit gar nicht und damit fällt alles, was hieraus gefolgert wurde, um die Annahme einer Insectenintelligenz ad absurdum zu führen. Die Verff. nehmen wohl mit Recht an, dafs die Wespen mit ihrem Stich nur die ihnen heim Transport hinderlicheu Bewegungen des sich sträubenden Opfers zu beseitigen suchen, gleichgültig, ob das Thier dabei stirbt oder nur gelähmt wird.

Von Interesse sind weiter die Beobachtungen der Verff. über die Art uud Weise, wie die verschiedenen Wespen sich heim zeitweiligeu Verlasseu ihres Nestes über deren Lage orientiren (durch eine Auzahl von Abbildungen wird die Flugbahn verschiedener, ihr Nest vor dem Verlassen umkreisender Wespen veranschaulicht), wie verschieden entwickelt das Wahrnehmungsvermögen bei den verschieden beobachteteu Insecteuarten ist, und wie hei manchen Arten auch individuelle Unterschiede bei der Anlage des Nestes sich in gröfserer oder geringerer Sorgfalt zu erkennen gehen. Auch sei erwähnt, dafs die Verff. einmal eine Ammophila urnaria dabei beobachteten, wie sie die Erde üher ihrem Neste mittels eines zwischen den Kiefern gehaltenen Steinchens fest stampfte. Eine ganz ähnliche Beobachtung machte Williston bei Ammophila Yarrowi Cres. Es ist dies einer der sehr wenigen bisher sicher beobachteten Fälle, in deuen ein Thier sich eines, nicht dem eigeneu Körper angehörigen Werkzeuges hedient. Es ist leider nicht thunlich, im Rahmen dieses Referats genauer auf den Inhalt dieser sehr leseuswerthen Schrift einzugeheu, welche auf jeder Seite Beweise für die Unhaltharkeit der von Bethe vertrcteneu Anschauungen liefert.

Im Anschlusse an diese, durchweg auf Insecten bezüglichen Arbeiten sei noch kurz die Mittheilung von Thorndike über einen Fall von associativem Gedächtnifs bei einem Fisch (Fundulus) besprochen. Das Aquarium, iu welchem sich der Fisch befand, war an einem Eude verdunkelt. In die beleuchtete Hälfte gebracht, kehrte der Fisch sofort in die duukle zurück. Als Verf. beide Hälfteu durch eine Glasscheihe trennte, welche nur oben in der rechten Ecke eine das Hindurchschwimmen gestattende Lücke aufwies, dauerte es ziemlich lange, his der Fisch diese Stelle zufällig auffand. Je öfter jedoch der Versuch wiederholt wurde, desto schneller fand der Fisch die Stelle auf, bis er schliefslich direct durch dieselbe hinausschwamm. Verf. complicirte den Versuch dann dadurch, dafs er mehrere Glasscheiben einschob, deren Lücken sich an verschiedeneu Stellen befanden, und brachte es durch entsprecheud häufige Wiederholung dahin, dafs der Fisch auch hier sich orientiren lernte.

Da die theoretischen Erklärungen der auf thierpsychologischem Gehiete heobachteten Thatsachen, wie eiugangs erörtert, noch weit aus einander gehen, es aber wünschenswerth ist, dafs sich die verschiedenen Parteien wenigstens über die thatsächlichen Beobachtungsbefuude leicht verständigen können, so haben im Laufe des vergangenen Jahres die Herren Th. Beer, A. Bethe und v. Uexküll den Vorschlag gemacht, der Discussion derselben eine Anzahl neu zu hildender Ausdrücke zugrunde zu legen, welche einstweilen die Frage des Bewufstseins und der Sinneswahrnehmung ganz unberücksichtigt lassen. Es sei dahei stets der objective Reiz (d. h. der physikalische Vorgaug, die chemische Substanz, welche die Reizwirkung auslöst), der physiologische Vorgang von der Reizaufnahme bis zur eventuellen Reaction und die eventuelle Empfindung scharf von einander zu trennen. Die Bezeichnung „Siunesorgan“ sei durch „Receptor“ zu ersetzen, der ganze Vorgang von der Reizaufnahme durch Umsetzuug desselben in Nervenerregung und der Fortleitung bis zum ausführenden Organ, wobei eine Schaltung und Vertheilung der Erregung auf mehrere Bahnen erfolgen kann, als Antikinese zu hezeichneu u. s. f. Mit dieser Tendenz erklärt sich Herr H. E. Ziegler iu der vorliegendeu Arbeit im ganzen einverstanden, macht jedoch einige ergänzende Vorschläge. So will er die immer iu gleicher Weise verlaufeuden, auf ererhten Bahnen sich hewegenden Vorgäuge als kleronome, im Gegensatz zu dem durch vorhergeheude Reize modificirten, enbiontischen hezeichuen. Auf Bildung hezw. Rückbildung enbiontischer Bahnen beruht die Merkfähigkeit (Fähigkeit, im Centralorgan eine Spur von Sinneseindrücken zu hewahreu), das Gedächtnifs (die Summe der rnhenden Eriunerungshilder), die Erinnerung (das Hervortreten, Erregtwerden eines Erinnerungsbildes), die Erfahrung, welche das weitere Denken und Handeln — gleichviel, oh bewufst oder unbewufst — heeinflufst, das Vergessen (Schwinden

des Erinnerungsbildes) und das gute Gedächtnifs (längeres Fortbestehen desselben). Wenn ohne Hinzutreten neuer Eindrücke neue Associationen gebildet werden, so ist dies je nachdem Reflexion oder Phantasie, die Fähigkeit zu beiden heifst Combinationsvermögen. Die Ausbildung neuer enbiontischer Bahnen betrachtet Herr Ziegler als Folge der Uebung. Die Grundlagen bilden die Neuronen sammt den von Apathy und Bethe studirten Neurofibrillen. Gegeben ist ein Complex von Zellen mit zahlreichen Neurofibrillen, von denen viele noch schwach ausgebildete, alle möglichen Combinationen darstellende, abwechselnd durch äufsere Reize in Erregung versetzt werden. Diese Erregung zieht als functionellen Reiz eine Verstärkung der betreffenden Bahn nach sich. Es werden also einige der feinen Fibrillen sich verdicken und auch einzelne Theile der Endbäumchen gekräftigt werden. Insbesondere wird das dann der Fall sein, wenn dieselbe Reizcombination sich häufig wiederholt, also wenn dasselbe Ereignifs, derselbe Gegenstand oft zur Beobachtung gelangt.

Herr E. Wasmann nimmt in der letztgenannten seiner Arbeiten gleichfalls zu den neuen Nomenclaturversuchen Stellung. Er verspricht sich von denselben nicht viel und zieht vor, die einmal eingebürgerten Ausdrücke: empfinden, wahrnehmen, sehen, hören etc., weiter zu benutzen, da durch dieselben durchaus nicht ausgesprochen werden sollte, dafs diese Vorgänge bei allen Thieren den menschlichen analog sein müfsten. Diese Voraussetzung beruhe vielmehr auf mangelhafter, philosophischer Schulung. „Die Sinneswahrnehmung ist ihrem inneren Wesen nach verschieden beim Menschen und beim Thiere, bei höheren und niederen Thieren, schon wegen der Verschiedenheit des anatomischen, histologischen Baues der Sinnesorgane und des Gehirns bei ihren verschiedenen Trägern, aber das Wesen der Sinneswahrnehmung kommt sowohl den Sinneswahrnehmungen der Menschen wie der Hunde und der Insecten zu. Daher mufs auch das Wort „Sinneswahrnehmung“ für alle diese verschiedenen Klassen beibehalten werden.“

Man kann dem Verf. darin Recht geben, dafs durch Einführen zu viel neuer Kunstausdrücke nicht immer viel für unsere Erkenntnifs gewonnen wird, und doch eine Anzahl der hier vorgeschlagenen Benennungen als praktisch wohl annehmbar bezeichnen.

R. v. Hanstein.

Armand Gautier: Brennbare Gase der Atmosphäre. (Compt. rend. 1900, T. CXXX p. 1677.)

Die älteren Versuche, in der Atmosphäre brennbare Gase nachzuweisen, hatten zwar positive Resultate ergeben, man hatte durch Ueberleiten getrockneter und kohlensäurefreier Luft über glühendes Kupferoxyd entweder aus der Menge des gebildeten Wassers, oder aus der entstandenen Kohlensäure einen bestimmten Procentgehalt an Sumpfgas ableiten können; aber diese Analysen waren, wie Herr Gantier zeigt, unvollständig und die verwendeten Methoden nicht hinreichend genau. Er hat daher nach wesentlich verbesserten Methoden neue Luftanalysen ausgeführt mit einem Apparate, der grofse Quantitäten atmosphärischer Luft langsam durch jede Spur von Feuchtigkeit und von Kohlensäure absorbirende Stoffe zu leiten gestattete, dann durch eine lange Röhre mit auf 650° bis 700° erhitztem Kupferoxyd streichen liefs und sowohl die hierbei entstandene Menge des Wassers als die der Kohlensäure zu messen erlaubte. Zunächst wurde die Luft im Centrum von Paris, die 3,5 m über dem Erdboden entnommen war, in den verschiedenen Jahreszeiten untersucht.

Im Mittel aus 21 bei verschiedenen Witterungsverhältnissen ausgeführten Messungen erhielt Herr Gautier nach Ueberleiten über eine Kupferoxydsäule von 0,30 m Länge in 100 Liter Luft 1,96 mg H und 6,80 mg C. Als er aber dann die Luft statt durch eine Röhre mit CuO durch drei hinter einander geschaltete Röhren, von denen die zweite 0,40, die dritte 0,80 m lang war, ziehen liefs, nahm die Menge dieser Gase zu; er fand nun in 100 Liter Luft im Mittel H = 3,96 mg und C = 12,45 mg. Diese Mengen wurden jedoch schon erhalten, wenn die Luft nur durch zwei Röhren gestrichen war; die dritte hatte keinen Einflufs mehr, d. h. es war nun definitiv aller Wasserstoff und aller Kohlenstoff der atmosphärischen Luft entzogen.

Das Verhältnifs der beiden Gase zu einander schwankte um 3, und diese Mengen änderten sich nicht unter den verschiedensten Witterungsverhältnissen. Der hieraus abzuleitende Schlufs, dafs die Pariser Strafsenluft stets eine kleine Menge von Sumpfgas enthalte, wäre aber ein übereilter, denn ein directer Versuch, in welchem eine kleine Menge Methan in derselben Weise mit kohlensäurefreier Luft verdünnt über CuO verbrannt wurde, gab für das Verhältnifs C/H nicht die theoretische Zahl 3, sondern nur 2,44, weil der Wasserstoff schneller verbrennt als der Kohlenstoff. Weitere Versuche, über welche Verf. später berichten wird, ergaben gleichwohl, dafs die Atmosphäre Sumpfgas enthält, aber gemischt mit freiem Wasserstoff und anderen kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffen.

Julius Hock: Ueber die Abhängigkeit der Capillaritätsconstanten homologer Reihen von der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung und über die Oberflächenspannungen unterkühlter Flüssigkeiten. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1899, Bd. CVIII, Abth. IIa, S. 1516.)

Mit Hülfe des von Jäger zur Messung der Capillaritätsconstanten construirten Apparates (s. Rdsch. 1891, VI, 637), der Bestimmungen bei tiefen Temperaturen und mit unterkühlten Flüssigkeiten gestattet, hat Verf. unternommen, die Abhängigkeit der Capillaritätsconstanten von der Temperatur und von der chemischen Zusammensetzung einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Ueber beide Fragen sind bereits viele Arbeiten ausgeführt, die jedoch mehr oder weniger widersprechende Resultate ergeben haben, zweifellos aus dem Grunde, weil die benutzten Methoden (Steighöhen, Tropfen, Blasen u. s. w.) nicht einwandsfrei gewesen.

Nachdem Verf. durch Vergleichung seiner für mehrere Flüssigkeiten erzielten Werthe mit denen anderer Experimentatoren die Zuverlässigkeit seiner absoluten Werthe erwiesen, stellt er das Ergebnifs seiner Messungen in Tabellen und in graphischer Form dar, bei welcher die Capillaritätsconstanten als Abscissen, die Temperaturen als Ordinaten aufgetragen sind. Aus diesen läfst sich auch für die erweiterten Grenzen von $-50°$ bis $+80°$ die Beziehung dieser zwei Gröfsen zu einander durch die von Brunner bereits 1848 angedeutete Gleichung $\alpha = \alpha_0 (1 - \varepsilon t)$ ausdrücken, worin α_0 die Capillaritätsconstante bei 0° und ε eine der betreffenden Substanz eigenthümliche Constante ist. Es ergab sich hierbei für:

	α_0	ε		α_0	ε
Methylalkohol	23,97	0,00373	Essigsäure	27,10	0,00343
Aethylalkohol	23,63	0,00332	Propionsäure	25,80	0,00310
Propylalkohol	24,64	0,00294	Buttersäure	27,62	0,00359
Butylalkohol	24,32	0,00341	Valeriansäure	25,59	0,00313
Amylalkohol	25,17	0,00287	Capronsäure	27,23	0,00249
Ameisensäure	43,63	0,00279			

Es ist somit nachgewiesen, dafs auch für diese erweiterten Grenzen das Gesetz keine Aenderung erfährt, dafs die Capillaritätsconstanten lineare Functionen der Temperatur sind.

Die Werthe der Capillaritätsconstanten unterkühlter Flüssigkeiten (in diesem Zustande wurden alle Säuren, mit Ausnahme der Propionsäure gemessen), die vom Verf. zum ersten Male einer genauen Messung unterzogen sind, weichen in keiner Weise von jenem Gesetze ab.

„Auch die Antwort auf die zweite oben gestellte Frage ist vollkommen klar durch die Tabellen gegeben: Ein einfacher Zusammenhang zwischen der Capillaritätsconstante und der chemischen Zusammensetzung resp. dem Molekulargewichte hat sich nicht nachweisen lassen. Sollte sich ein solcher Zusammenhang doch noch ergeben, so gilt derselbe gewifs nur für eine bestimmte homologe Reihe und eine bestimmte Temperatur und läfst sich auf andere Reihen und Temperaturen nicht anwenden. Diese Erwägung veranlafste mich, auf weitere Nachforschungen in dieser Richtung zu verzichten."

J. T. Bottomley und J. C. Beattie: Wärmestrahlung in absolutem Mafse. (Proceedings of the Royal Society 1900, Vol. LXVI, p. 269.)

Im Anschlufs an frühere Versuche des ersten der beiden Autoren über den gleichen Gegenstand wollten die Verff. die Menge und die relativen Verhältnisse der Strahlung von verschieden beschaffenen Oberflächen im hohen Vacuum messen. „Wenn ein Körper auf hoher Temperatur erhalten wird, hängt die Gesammtstrahlung seiner Oberfläche, unter sonst gleichen Umständen, von der Temperatur und dem Charakter der strahlenden Fläche ab. Bei einer gegebenen Temperatur scheint die Gesammtstrahlung, die aus thermischen, leuchtenden und aktinischen Strahlen besteht, abzuhängen von der Beschaffenheit und dem feineren Bau der strahlenden Fläche; und das Verhältnifs, in welchem Schwingungen längerer oder kürzerer Periode anwesend sind, scheint beherrscht zu sein von der gröberen oder feineren Structur der Oberfläche, von welcher die Strahlen ausgehen. Noch wenig ist für eine Untersuchung der hier erwähnten Frage geschehen; und die Ergebnisse unserer Versuche bezweckten, ein Beitrag nach dieser Richtung zu sein."

Der strahlende Körper war ein in einer Glasröhre ausgespannter Platindraht, dessen Enden mit äufseren Stromzuleitungen metallisch verbunden waren; ein Seitenrohr gestattete das Evacuiren der Röhre und zwei senkrecht zu dem Draht die Glaswand durchsetzende Sonden die Messung des Potentials. Zwei genau gleiche derartige Röhren wurden zu einem Kreise verbunden, durch den ein mefsbarer, regulirbarer Strom hindurchgeschickt werden und die beiden Platindrähte erwärmen konnte; beide Röhren waren durch die Seitenröhren verbunden, so dafs beim Evacuiren in beiden stets der gleiche Druck vorhanden war. Der Platindraht des einen Rohres war blank polirt, der Draht der zweiten Röhre mit einer dünnen Rufsschicht bedeckt; die Potentialdifferenz an den Enden der beiden Drähte wurde mit einem Spiegelgalvanometer gemessen. Die Luft wurde sorgfältig getrocknet.

Zunächst wurde der Apparat evacuirt, ein schwacher Strom durch die Drähte geschickt, der keinen Theil erhitzen konnte, und die Potentialdifferenz zwischen den Enden eines jeden Drahtes gemessen, wodurch man das Verhältnifs der Widerstände zu einem eingeschalteten Vergleichswiderstande bei Zimmertemperatur erhielt. Sodann wurde der Batteriestrom entsprechend verstärkt, seine Intensität gemessen, ferner die Potentialdifferenzen des Vergleichswiderstandes sowie des einen und des anderen Drahtes einzeln bestimmt. Aus diesen wiederholten Messungen konnten der durch jeden Draht gehende Strom und dessen Widerstand berechnet werden, unter Berücksichtigung der Länge und des Querschnittes der Platindrähte hat man die durch Strahlung pro cm² und Secunde verlorene Energie berechnen können; ebenso liefsen sich die Temperaturen der Drähte aus den Widerstandsmessungen berechnen. In besonderen Versuchen wurde zwischen den Temperaturen 15° und 350° eine empirische Formel für das Verhältnifs zwischen Temperatur und Druck abgeleitet. In einer Beziehung waren die Bestimmungen nicht ganz befriedigend, es konnte nämlich die Temperatur der umgebenden Hülle nicht genügend in Rechnung gezogen werden. Wohl war schon früher festgestellt, dafs die Glaswand der Röhre mit dem berufsten Draht stärker erwärmt wird, als die mit dem blanken; wie viel Wärme aber von der Wand zurück zum Drahte strahlt, war nicht bekannt.

Die Messungen, deren Ergebnisse in Tabellen und Curven wiedergegeben sind, wurden mit 3 Drahtpaaren angestellt, deren bezügliche Durchmesser 0,0542 cm, 0,025 cm und 0,015 cm waren. In besonderen Tabellen sind die Wärmeverluste pro cm² Oberfläche für die verschiedenen Drahtpaare bei verschiedenen Temperaturen berechnet, und man sieht, dafs die Zahlen in ziemlich guter Uebereinstimmung sind. Dafs diese nicht vollkommen ist, rührt davon her, dafs es bei den hohen Verdünnungsgraden schwierig ist, den Druck vollkommen gleich zu halten. Sieht man von dieser Fehlerquelle ab, so ergiebt sich, dafs zwischen den Drucken 0,00016 und 0,00360 mm der Wärmeverlust der berufsten Platindrähte etwa vier- bis fünfmal so grofs ist wie der der blanken Drähte bei der gleichen Temperatur, die in den beiden Versuchsreihen zwischen 15° und 743° variirte. Die beigegebenen Curven bringen auch den Einflufs der Drahtdicke auf den Wärmeverlust zur Anschauung.

Henri Becquerel: Ueber die Strahlung des Urans. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1583.)

Die Strahlen, welche die radioactiven Körper aussenden, sind bekanntlich zweierlei Art: sie bestehen entweder aus Kathodenstrahlen und werden von einem Magnetfelde, sowie von einem elektrischen Felde abgelenkt; oder sie sind nicht ablenkbar und scheinen Strahlen zu umfassen, welche verschiedene Grade der Durchgängigkeit durch Metalle und durch undurchsichtige Körper besitzen; ihre Natur ist bisher noch unbekannt. Beide Strahlengruppen wurden bei den sehr activen von Herrn und Frau Curie entdeckten Körpern gefunden, und zwar sendet das Radium sowohl ablenkbare wie nicht ablenkbare Strahlen aus, das Polonium giebt nur nicht ablenkbare Strahlen und das Debiernesche Actinium nur ablenkbare Strahlen.

Herr Becquerel legte sich nun die Frage vor, ob das Uran, dieser erste Körper, an dem die Radioactivität beobachtet worden, auch ablenkbare Strahlen aussendet. Die geringe Intensität der Uranstrahlung und die lange Exposition, die zur Hervorrufung einer photographischen Wirkung notwendig ist, machten die Entscheidung besonders schwierig. Mittels der Methode, welche zum Nachweise der elektrostatischen Ablenkung der Radiumstrahlen geführt hatte (Rdsch. 1900, XV, 254), gelangte jedoch Verf. auch hier zum Ziele. Uranpulver in einer Rinne einer Bleiplatte bildete die linienförmige Strahlungsquelle, zu welcher parallel eine Schatten werfende Scheibe senkrecht auf der in schwarzes Papier gehüllten, photographischen Platte stand, so dafs bei Ablenkung der Strahlen durch ein Magnetfeld an der einen Seite ein Schatten entstehen mufste. Nach mehrtägiger Exposition im constanten Magnetfelde war nun eine Ablen-

kung deutlich nachweisbar. Die Richtung der Ablenkung war die gleiche wie bei den Kathodenstrahlen. Somit ist erwiesen, dafs wenigstens ein Theil der vom Uran ausgesandten Strahlen vom Magnetfelde abgelenkt wird, und eine vorläufige Messung gab die Grösse der Ablenkung von derselben Ordnung, wie die der Radiumstrahlen, welche durch schwarzes Papier und eine Aluminiumplatte von 0,1 mm gegangen waren.

Die Beobachtungen von Debierne und v. Lengyel (s. Rdsch. XV, 317) veranlafsten Herrn Becquerel, einige ähnliche Versuche anzustellen, deren Ergebnifs der Annahme günstig ist, dafs dem Uran eine eigenthümliche Strahlung innewohnt und nicht erst durch Beimischungen mitgetheilt wird.

B. Koto: Ueber die geologische Structur des malayischen Archipels. (The journal of the college of science, Imperial university of Tokyo, 1899, vol. XI, part II.)

Das bisher über die Geologie der einzelnen Inseln des malayischen Archipels bekannte fafst Herr Koto resumirend zusammen und entwickelt ihre Tektonik. Im Grofsen und Ganzen erscheinen sie als Reste des früher bis hierher reichenden, asiatischen Continents. In ihrer reihenförmigen Anordnung, in den Tiefenverhältnissen der zwischen ihnen liegenden Meerestheile erkennt Verf., worauf schon E. Suess in seinem „Antlitz der Erde“ hinwies, auffallende geologische Homologien mit den kleinen Antillen und den Riu-Kiu-Inseln. Hier wie dort haben wir drei, ziemlich parallel zu einander verlaufende Inselgruppen, deren innerster Bogen eine Reihe vulkanischer Inseln darstellt und als die Bruchlinie erscheint, gegen welche nach der Innenseite des Bogens zu das Festland abgesunken ist und wodurch die heutigen, bis über die 1000-Fadenlinie reichenden Tiefseen, die Banda-, Celebes- und Sulu-See, gebildet wurden. Diese Kette liegt in der Fortsetzung des hinterindischen Pegugebietes zwischen den Flüssen Irawedi und Situng und wird gebildet von den Inseln Narcondam, Barren-Island, Sumatra, Java, Bali, Lombok, Sumbawa, Floris, Adouara, Pantar und den sogenannten Bandainseln Roma, Dammer, Tiouw, Nila und Banda. Eine Unterbrechung erleidet dieser Zug zwischen Pantar und Roma, wo sich die nicht vulkanischen Inseln Ombaai und Wetter einschieben, die wohl zusammen mit Sumba und Timor aufgrund ihrer abweichenden Perm- und Triasfauna als fremde Glieder im malayischen Archipel erscheinen: vielleicht stehen sie in Beziehung zum australischen Festlande. — Der zweite weiter nach aufsen gelegene Inselbogen umfafst geologisch alte Theile, aus krystallinen Schiefergesteinen und paläozoischen Schichten aufgebaut, von alten Eruptivgesteinen durchsetzt; er zieht von Hinterindien über die Andamanen und Nicobaren, längs Sumatra und Java und setzt sich östlich Timor in den Inseln Kisser, Baber, Ceram und Buru in stark gekrümmtem Bogen fort. Diesen vorgelagert erscheint als dritter am weitesten nach aufsen gelegener Bogen die Inselreihe der Sula-, Obi- und Misool-Inseln, des südwestlichsten Theiles von Neu-Guinea und der Arugruppe.

Im Inneren dieser dreifachen Inselreihen liegen als riesige Ueberreste des asiatischen Continents Borneo, Celebes und Halmahera oder Gilolo. Ihrer äufseren Form nach als gute Beispiele geographischer Homologien dienend, erscheinen sie geologisch völlig verschieden. Ihre geologischen Beziehungen zu den vorliegenden Inselketten sind sehr unklar, weit deutlicher läfst sich ihre Verwandtschaft mit den nördlicher gelegenen Philippinen erkennen, mit denen sie durch verschiedene Inselreihen, Resten zerstörter und gesunkener Bergketten, in Verbindung stehen. Geologisch verhältnifsmäfsig noch wenig bekannt, erscheinen die Beziehungen Borneos nach Westen hin sehr unklar: eine geologische Leitlinie zieht vielleicht von Malacca über die zinnerzführenden Inseln Banka und Billiton nach Borneo. Klarer, wie gesagt, erscheinen die Beziehungen zu den Philippinen. Nach Nordosten hin scheint eine alte Verbindungslinie mit Luzon über die Inseln Paragua, Busuango und Mindoro zu existiren, eine zweite geht von der Nordostküste über die Suluinseln und Basilan nach Mindanao, dem südlichsten Theil der Philippinen. Von Celebes aus erstreckt sich eine Vulkankette vom Golf von Tomini aus über die Nordspitze der Insel und die Sangi-Inseln nach Mindanao, wo sie mit einem gleichen Zuge, von Halmahera herkommend, zusammentrifft, um dann weiter nordwärts durch die Philippinen hindurch über die Babuyan-, Batau- und Bashi-Inseln gen Formosa zu ziehen.

A. Klautzsch.

H. Rodewald und A. Kattein: Ueber natürliche und künstliche Stärkekörner. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1900, Bd. XXXIII, S. 579.)

Im vergangenen Jahre hatten die Verff. gezeigt, dafs man Weizenstärke durch Erhitzen mit Jod bis auf 130° lösen, und aus dieser Lösung „künstliche“ Stärkekörner fällen kann, welche sich im wesentlichen wie natürliche Stärkekörner verhalten (Rdsch. 1899, XIV, 461). Sie haben seitdem etwa 150 g von den künstlichen Stärkekörnern dargestellt und ihr Verhalten gegenüber natürlichen Stärkekörnern festzustellen gesucht.

Wie bekannt, unterscheidet man die verschiedenen Stärkearten nach ihrer Jodreaction, ihrem Verhalten zum polarisirten Licht, nach der Gröfse und Form der Körner, und nach dem Verhalten beim Quellen, welche Eigenschaften, abgesehen von der Korngröfse, bisher noch niemals quantitativ bestimmt worden waren. Die Verff. haben zur Vergleichung der künstlichen mit den natürlichen Stärken den quantitativen Weg beschritten, indem sie das Verhalten der Stärken zum Wasser und die bei der Benetzung und Quellung auftretenden Wärmeänderungen näher studirten.

Zunächst wurde die Quellungswärme nach einer von Herrn Rodewald früher beschriebenen Methode für verschiedene natürliche Stärken (Reis-, Weizen-, Maranta- und Kartoffelstärke), für die künstliche Stärke und für eine als Amylum solubile von Merck in Darmstadt bezogene Stärke (eine durch Erhitzen mit Glycerin veränderte, natürliche Stärke) gemessen. Die in Tabellen wiedergegebenen Werthe sind graphisch dargestellt, wobei der Wassergehalt als Abscisse, die zugehörigen Quellungswärmen als Ordinaten genommen wurden. Aus den experimentell bestimmten Werthen wurden die Constanten der zwischen Wassergehalt und Quellungswärme aufgestellten Gleichung ermittelt und somit für jede der untersuchten Stärken eine specielle Gleichung gewonnen.

Man ersieht aus diesen, dafs sich sämmtliche sechs Stärken verschieden verhalten. Um zu beweisen, dafs die berechneten Formeln sich gut an die Bestimmungen anschliefsen, wurden für jede Stärke die durch die Formeln gegebenen Curven graphisch dargestellt und auf dieselben die Bestimmungen eingetragen. Hierbei zeigte sich ein guter Anschlufs in der ganzen Länge der Curve, mit Ausnahme der für den Wassergehalt Null geltenden Ordinate bei der Kartoffelstärke und der künstlichen Stärke; die Quellungswärme der ersteren ist 3 Proc., die der letzteren 3,8 Proc. zu hoch. Ferner fand sich bei allen Stärken dort, wo nach den Gleichungen die Quellungswärme Null werden müfste, regelmäfsig noch eine geringe Wärmeentwickelung, „die wohl ihren Grund in capillaren Erscheinungen, die sich in den zwischen den Stärkekörnern liegenden Hohlräumen abspielen, haben dürfte“.

Für die Quellungswärme Null findet man aus den Gleichungen nachstehende Werthe des Wassergehalts: Reisstärke = 26,79 Proc., Weizenstärke = 31,63 Proc., Marantastärke = 29,99 Proc., Amylum solubile = 43,44 Proc., Kartoffelstärke = 37,10 Proc., künstliche Stärke = 36,12 Proc. Die Stärken unterscheiden sich also auch

nach den Wassermengen, die sie bei 0° aufnehmen, recht erheblich. Bei der künstlichen Stärke liegt aber diese Wassermenge durchaus innerhalb der Grenzen, die auch bei den natürlichen Stärken vorkommen. Sie ist in ihrem Verhalten zum Wasser der Kartoffelstärke sehr ähnlich und unterscheidet sich von dieser hierin weniger, als Weizenstärke, Reisstärke und Marantastärke von einander abweichen.

Zur Widerlegung einiger Einwände gegen die früheren Angaben über die künstliche Stärke haben die Verff. eine Reihe von Bestimmungen ausgeführt, deren Ergebnisse in folgender Charakteristik der natürlichen Stärke zusammengefasst sind. Die Curve der Benetzungsenergie weicht von der der natürlichen Stärken nicht mehr ab, als diese Curven für die natürlichen Stärken unter einander abweichen. Die künstliche Stärke giebt die Jodreaction, wie die natürlichen; sie besitzt Körnerform; die Körner sind doppelbrechend. In Natronlauge lösen sie sich vollständig auf und drehen die Polarisationsebene stark nach rechts (um 154,5°, bei Verdünnung mit Wasser stieg die Drehung auf 158,6°, bei Verdünnung mit Natronlauge sank sie auf 149,4°). Die specifische Drehung der Kartoffelstärke-Alkali-Lösung war 17° höher als die der künstlichen Stärke und die Drehung der Marantastärke war noch um mehrere Grade höher als die der Kartoffelstärke. Auch inbezug auf die Verkleisterung verhielt sich die künstliche Stärke abweichend von den natürlichen; sie verkleisterte schwerer, erst nach längerem Kochen; die Körner zerfallen dabei, theilweise gehen sie in Lösung. Mikroskopisch unterscheiden sich die künstlichen Stärkekörner von den natürlichen dadurch, dafs sie keine Schichtung zeigen.

„Trotz all dieser Abweichungen sind wir nicht im Zweifel darüber, dafs hier ein Körper vorliegt, der zur Stärkegruppe zu rechnen ist. Dafür spricht auch das Verhalten der Körner im polarisirten Licht. Zwischen gekreuzten Nicolschen Prismen zeigen sie ein dunkles Kreuz im hellen Felde, und beim Drehen des Nicols vertauscht sich hell und dunkel; aber diese Reaction ist viel schwächer als bei Kartoffelstärke. Es giebt übrigens viele natürliche Stärken, bei denen es ebenso schwer ist, die Erscheinungen im polarisirten Licht zu erkennen, z. B. kleine Weizenstärkekörner und Reisstärke . . .

Aus allen diesen Thatsachen geht hervor, dafs in der künstlichen Stärke, die aus einer Lösung entstanden ist, ein organisirter Körper vorliegt, dessen innere Structur keine principielleu Unterschiede aufweist gegenüber solchen Stärkearten, die unter Mitwirkung der lebenden Zelle entstanden sind."

E. Heinricher: Ueber die Regenerationsfähigkeit der Adventivknospen von Cystopteris bulbifera (L.) Bernhardi und der Cystopterisarten überhaupt. (Sonderabdruck aus der Festschrift für Schwendener. Berlin 1899.)

Derselbe: Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der Cystopterisarten. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 109.)

Bereits vor einigen Jahren hatte Verf. festgestellt, dafs die an Wedeln des Farnkrautes Cystopteris bulbifera auftretendeu Adventivknospen (Bulbillen) monatelang dem Austrocknen widerstehen können und noch Pflänzchen bilden können, wenn auch der gröfste Theil des Gewebes schon der Fäulnifs anheimgefallen ist. Von vornherein mufste man vermuthen, dafs bei solchen Bulbillen nicht stets der primäre Vegetationspunkt erhalten bleibt, sondern dafs sich am Reste gesunden Gewebes ein neuer bildet. Die von Herrn Heinricher in den vorliegenden beiden Aufsätzen geschilderten Versuche bestätigen diese Voraussetzung.

Es zeigte sich, dafs die Adventivknospen von Cystopteris bulbifera ein hohes Regenerationsvermögen besitzen; jedes von der Knospe losgelöste Niederblatt vermag einen oder zwei Vegetationspunkte zu erzeugen. Diese Regenerationsknospen sind in ihrer Entstehung an einen bestimmten Ort geknüpft; sie entspringen stets oberhalb des Insertionspunktes des Niederblattes, an dessen Oberseite. An jedem Niederblatte können zwei solcher Knospen entstehen, die eine rechts, die andere links über der Basis; zuweilen kommt aber nur eine davon zur Entwickelung. In einem Falle zeigte sich auch die mediane Partie der Basalregion zur Knospenbildung befähigt. Auch Theilstücke der Niederblätter vermögen sich zu regeneriren, doch stets innerhalb der angeführten Regel. Längs halbirte Niederblätter können je eine Regenerationsknospe bilden; quer halbirte zwei an der unteren Hälfte, an der oberen keine. Licht und Schwerkraft haben keinen Einflufs auf die Anlage der Regenerationsknospen. An ungetheilten Bulbillen, deren primärer Vegetationspunkt erhalten blieb, entwickeln sich diese Knospen, soweit die Beobachtungen reichen, nicht.

Auch an isolirten Basaltheilen der Wedel von Cystopteris montana, fragilis und alpina können Regenerationsknospen gebildet werden; bei Cystopteris bulbifera entstehen derartige Knospen nur unter ganz bestimmten Bedingungen. Zahl und Anlageort dieser Regenerationsknospen entspricht im allgemeinen denen der Bulbillen.

Der Nachweis dieser Regenerationserscheinungen beansprucht deshalb ein besonderes Interesse, da das Reproductionsvermögen abgetrennter Organe der Farne im allgemeinen als sehr gering angesehen wird. F. M.

F. Reinitzer: Ueber die Eignung der Huminsubstanzen zur Ernährung von Pilzen. (Botanische Zeitung. 1900, Abth. I, S. 59.)

Verf. liefert einen Beitrag zu der Frage, ob die eigentlichen Humusubstanzen des Bodens als Nährstoffe der Pflanzen dienen können. Es liegen hierüber u. a. Versuche von Bréal vor, der mit gewöhnlichen grünen Pflanzen operirte und zur Bejahung der Frage gelangte (vgl. Rdsch. 1894, IX, 616). Herr Reinitzer zog nur das Verhalten saprophytischer Pilze in betracht.

Seine Versuche zeigten, dafs auf Lösungen von Huminsubstanzen, denen nicht etwa noch Kohlenhydrate beigemischt waren, sich keine Schimmelpilze entwickeln und dafs auch das Aussäen der Conidien von Botrytis cinerea Pers. und der Sporen von Agaricus fumosus L., sowie das Impfen mit eigentlichen Bodenpilzen erfolglos blieben. Für alle diese Pilze bilden also die Huminsubstanzen kein geeignetes Nahrungsmittel. Es ist aber andererseits auch nicht richtig, dafs die Huminsubstanzen, wie Hoppe-Seyler angiebt, andere organische Verbindungen vor der Zersetzung durch Pilze bewahren. Denn auf Gelatine und in Rohrzuckerlösung, die mit Huminsubstanzen versetzt waren, kamen Pilzmycelien zu kräftiger Entwickelung. Ein Versuch mit 10procentiger Rohrzuckerlösung, in der sich nach Zusatz von huminsaurem Ammon aus zugefügten Sporen des Pinselschimmels kräftige Pilzrasen entwickelten, zeigt zugleich, „dafs die Huminsubstanzen imstande sind, den Pilzen als Quelle der Stickstoffverbindungen zu dienen, ohwohl sie unfähig sind, den Kohlenstoff zu liefern. Auf einer Lösung von humussaurem Ammon allein vermag der Schimmelpilz nicht zu wachsen, obwohl sie Stickstoff und Kohlenstoff enthält. Diese Thatsache erinnert an eine ähnliche, von Beyerinck festgestellte, derzufolge vier Photobacteriumarten (Pflügeri, phosphorescens, balticum und Fischeri) sich von einem peptonartigen Körper nicht zu ernähren vermögen, sondern dazu noch ein Kohlenhydrat bedürfen . . . . Da die Huminsubstanzen des Bodens immer stickstoffhaltig sind, so sind sie also jedenfalls imstande, den Saprophyten des Humusbodens Stickstoff zuzuführen, und spielen somit bei ihrer Stickstoffernährung eine sehr wichtige Rolle . . ."

Der Umstand, dafs sich die Humusstoffe an vielen Orten in grofsen Mengen anhäufen, läfst darauf schliefsen,

dafs dies Vorstehende nicht nur für den Pinselschimmel, auf den sich der Versuch zunächst bezog, sondern auch für andere Saprophyten Gültigkeit hat.

Für die noch wenig bekannte Chemie der Huminstoffe ist die Feststellung von Interesse, dafs dieselben Fehling'sche Lösung reducirеn. Dies legt, in Verbindung mit einigen anderen Eigenschaften dieser Substanzen, die Vermuthung nahe, „dafs die Huminstoffe aldehydartige Körper sind, die sich ihre Aldehydnatur noch bis zu einem gewissen Grade bewahrt haben". F. M.

Literarisches.

Heinr. Burkhardt und W. Franz Meyer: Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschlufs ihrer Anwendungen. Mit Unterstützung der Akademien der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, sowie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen. Erster Theil: Reine Mathematik. Erster Band: Arithmetik und Algebra. Redigirt von W. Franz Meyer. Hefte 3 bis 5, S. 225 bis 512. Zweiter Band: Analysis. Redigirt von H. Burkhardt. Hefte 1 bis 3, S. 1 bis 400. (Leipzig 1899 und 1900. B. G. Teubner.)

Ueber den Zweck und die Entstehung der neuen Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften haben wir uns bei der Anzeige der beiden ersten Hefte des I. Bandes in Rdsch. XIV, S. 306 (17. Juni 1899) ausgesprochen. — Als der Plan des Unternehmens in weiteren Kreisen bekannt wurde, entstanden bei vielen Personen, welche die treibenden Kräfte nicht kannten, erhebliche Zweifel, ob ein solches von der Mitwirkung vieler Autoren abhängiges Werk nicht das Schicksal mancher ähnlichen Entwürfe theilen würde: nach aussichtsvollen Anfängen zuerst die Gunst der Leser zu gewinnen, dann aber durch schier endloses Verschleppen über eine lange Reihe von Jahren und durch eine mafslose Ausdehnung weit über den zuerst angegebenen Umfang hinaus die Geduld und die Kaufkraft der Abonnenten auf eine harte Probe zu stellen.

Diese nach Erscheinungen auf anderen Gebieten von vorn herein nicht unbegründeten Bedenken werden jedoch nun durch das rasche Erscheinen der neuen Hefte, von denen wir jetzt fünf anzuzeigen haben, in glänzender Weise besiegt. Die bei der Besprechung der ersten zwei Hefte gerühmte Energie der beiden Herausgeber hat sich, getragen durch die Unterstützung der drei gelehrten Gesellschaften, aufs trefflichste bewährt. Die frischen und schaffensfreudigen Mitarbeiter, aus den vordersten Reihen der productiven Mathematiker gewonnen, haben mit selteuer Hingabe die übernommenen Gebiete in kurzer Zeit bearbeitet und für den Druck fertig gestellt. Die leistungsfähige Verlagshandlung hat in verständnifsvoller Weise den Druck gefördert, und somit ist durch die Mitwirkung aller inbetracht kommenden Factoren das Werk rasch fortgeschritten und die frohe Aussicht eröffnet, dafs der geplante grofse „Baedeker der Mathematik", wie man die Encyklopädie wohl genannt hat, in wenigen Jahren vollständig in den Händen der Lesewelt sein und ihr ein sicherer Führer durch das weite Reich der mathematischen Wissenschaften bei Lehre und Forschung werden wird.

Jeder der vielen Besitzer der erschienenen Hefte erkennt es dankbar an, wie mannigfache und gründliche Belehrung schon jetzt aus dem Gebotenen zu schöpfen ist. Die Fülle des bearbeiteten Stoffes, die Uebersichtlichkeit der Darstelluug, die Vollständigkeit der angeführten Quellen sind gleichmäfsige Vorzüge der von den verschiedenen Autoren gelieferten Beiträge. Innerhalb der durch den Plan des Werkes vorgeschriebenen Bedingungen, welche die Einheitlichkeit des ganzen sichern und unter der getrenen Obhut der Herausgeber stehen, machen sich natürlich immer noch die dem einzelnen Verf. eigenthümlichen, geistigen Begabungen und Richtungen bemerkbar, so dafs man einmal die Tiefe der Auffassung und die Schärfe der Darstellung, ein anderes Mal die Vielseitigkeit des Wissens mehr bewundert, dann auch wieder die Durchsichtigkeit der klaren Darstellung und die treffliche Gliederung des bewältigten Stoffes zu rühmen hat. Gegenüber so vielen anerkennenswerthen Eigenschaften kommt es nicht inbetracht, dafs auch „Zeugen menschlicher Bedürftigkeit" diesem Menschenwerke zuweilen anhaften: kleine Ungenauigkeiten, Anslassungen u. dergl. m. Wenn wir nur erst das ganze Werk haben, dann werden solche Kleinigkeiten sich leicht ausbessern lassen.

Wir führen nun die in den neuen Heften bearbeiteten Abschnitte an:

Band I.

Rationale Functionen einer Veränderlichen; ihre Nullstellen. Von E. Netto in Giefsen.

Rationale Functionen mehrer Veränderlichen. Von Demselben.

Algebraische Gebilde. — Arithmetische Theorie algebraischer Gröfsen. Von G. Landsberg in Heidelberg.

Invariantentheorie. Von W. Fr. Meyer in Königsberg i. Pr.

Gleichungen. — Separation und Approximation der Wurzeln. Von C. Runge in Hannover.

Rationale Functionen der Wurzeln; symmetrische und Affectfunctionen. Von K. Th. Vahlen in Königsberg i. Pr.

Galois'sche Theorie mit Anwendungen. Von O. Hölder in Leipzig.

Endliche Gruppen linearer Substitutionen. Von A. Wiman in Lund.

Niedere Zahlentheorie. Von Paul Bachmann in Weimar.

Arithmetische Theorie der Formen. Von Karl Theodor Vahlen in Königsberg i. Pr.

Analytische Zahlentheorie. Von Paul Bachmann in Weimar.

Theorie der algebraischen Zahlkörper. Von David Hilbert in Göttingen.

Theorie des Kreiskörpers. Von Demselben.

Complexe Multiplication. Von H. Weber in Strafsburg i. E.

Band II.

Grundlagen der allgemeinen Functionenlehre. Von A. Pringsheim in München.

Differential- und Integralrechnung. Von A. Vofs in Würzburg.

Bestimmte Integrale. Von G. Brunel in Bordeaux.

Gewöhnliche Differentialgleichungen; Existenz der Lösungen. Von P. Painlevé in Paris.

Gewöhnliche Differentialgleichungen; elementare Integrationsmethoden. Von E. Vessiot in Lyon.

Partielle Differentialgleichungen. Von Eduard v. Weber in München.

Da die einzelnen Artikel selbständige, in sich abgeschlossene Arbeiten darstellen, so glaubten wir es den Verff. schuldig zu sein, alle namentlich anfzuführen. Darüber hinauszugehen, etwa jede der Einzelleistungen besonders zu besprechen, ist offenbar nicht möglich; mit der obigen summarischen Beurtheilung mufs es genug sein. E. Lampe.

W. Louguinine: Beschreibung der Hauptmethoden, welche bei der Bestimmung der Verbrennungswärme üblich sind. gr. 4°. 112 S. mit 4 Kupfertafeln und 21 Textfiguren. (Berlin 1897, R. Friedländer u. Sohn.)

Die Verbrennungswärme gehört zu den wichtigsten Merkmalen einer Substanz, möge diese ein chemisches Element, eine Verbindung oder ein Gemisch verschiedener Stoffe sein. Ihre Ermittelung interessirt sowohl die Wissenschaft als die Technik. Beide sind daher in

gleichem Grade an dem Besitze zuverlässiger und wenn möglich zugleich handlicher Methoden zu ihrer Bestimmung interessirt.

Schon Lavoisier beschäftigte sich mit der Bestimmung von Brennwerthen, aber er verfügte nur über primitive Methoden. Es bedurfte der Arbeit von Generationen, um den calorimetrischen Methoden denjenigen Grad von Schärfe zu geben, ohne welche eine Anwendung zur Lösung theoretischer Fragen nicht möglich war. Unter denen, welche sich um ihre Ausbildung verdient gemacht haben, nimmt M. Berthelot einen hervorragenden Platz ein. Sein Schüler und langjähriger Mitarbeiter, W. Louguinine, hat in dem vorliegenden Werke die Methoden der Brennwerthbestimmung eingehend geschildert und, soweit erforderlich, kritisch beleuchtet. Das Werk beginnt mit einer Einleitung, in welcher die allgemeinen Principien der Calorimetrie eingehend besprochen werden. In dem speciellen Theile wird zunächst die Bestimmung der Brennwerthe in einem Sauerstoffstrome bei atmosphärischem Drucke beschrieben, wie sie zuerst von Dulong, dann von Favre und Silbermann, von Thomsen, schliefslich von Berthelot und dem Verf. ausgebildet worden ist. — Es folgt dann die Methode von Stohmann, bei welcher der zur Verbrennung erforderliche Sauerstoff nicht aus dem Gasometer geliefert, sondern aus, der Substanz beigemengtem chlorsaurem Kali[1]) während der Verbrennung selbst geliefert wird. — Für jetzt aber steht im Vordergrunde die Verbrennung in der „Bombe", bei welcher gasförmiger Sauerstoff unter einem Drucke von etwa 25 Atmosphären zur Anwendung kommt. Diese Methode rührt von Berthelot her; der von ihm angewandte, innen mit Platin ausgefütterte Apparat genügt weitgehenden Anforderungen. Er kann zur Bestimmung von festen wie von flüssigen und gasförmigen Stoffen, sowie von schwefel- und chlorhaltigen Körpern benutzt werden. Aber sein hoher Preis ist der allgemeinen Einführung hinderlich: er bedarf zu seiner Herstellung mehr als 1 kg Platin. Er ist daher von zwei Seiten vereinfacht worden, und zwar durch Anwendung einer emaillirten, gufseiseruen Bombe anstelle der mit Platin gefütterten. Verf. beschreibt die Mahlersche Modification der calorimetrischen Bombe, während er den gleichzeitig von Hempel beschriebenen Apparat unerwähnt gelassen hat. Derselbe ist von seinem Urheber nicht nur zu Brennwerthbestimmungen, sondern auch zur Elementaranalyse von Kohlenstoffverbindungen in Vorschlag gebracht worden.

Die Vorzüge der Brennwerthbestimmung in der Bombe sind Genauigkeit und schnelle Ausführung des einzelnen Versuches: die Verbrennung erfolgt fast momentan und es genügen drei bis vier Minuten, um die Temperaturen des Calorimeterwassers und der Bombe mit einander auszugleichen. Dennoch genügt die Methode noch nicht zur Lösung aller Probleme, welche die heutige Wissenschaft stellt. In der zweifellos begründeten Voraussetzung, dafs isomere Verbindungen einen verschiedenen Energieinhalt besitzen, also abweichende Verbrennungswärme zeigen müssen, hoffte man die Bestimmung der letzteren zur Lösung von Constitutionsfragen verwerthen zu können. Diese Erwartung hat sich bis jetzt kaum bestätigt: die Differenzen erwiesen sich so gering, dafs sie weit innerhalb der Beobachtungsfehler lagen. Die Verbrennungswärme ist also der Hauptsache nach eine additive Eigenschaft der organischen Verbindungen, und die constitutiven Einflüsse sind zu fein, um in den Versuchsergebnissen einen unzweideutigen Ausdruck zu finden.

Verf. glaubt, dafs eine weitere Ausbildung des Eiscalorimeters für die Zwecke der Brennwerthbestimmung dazu führen kann, die Genauigkeit der Ergebnisse wesentlich zu steigern, und er hat deshalb am Schlusse des Werkes, nach einem kurzen historischen Ueberblick, das Bunsensche Instrument, sowie die Apparate von Schuller und Wartha, von Than, von Dieterici und von Boys einer Besprechung unterzogen. R. M.

[1]) Verf. nennt dasselbe irrthümlich „chlorigsaures Kali", was einem Ausländer wohl nachgesehen werden kann.

Achter Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1899. 71 S. Mit einem Titelbilde, vier Tafeln und drei Figuren im Text. (Wien 1900, Selbstverlag.)

Der mit einem farbigen Titelbilde („In der Randspalte des Goldberggletschers am Hoheu Sonnblick" nach einer Aufnahme des Herrn v. Obermayer) und vier Tafeln (darunter ein gleichfalls von Herru v. Ohermayer aufgenommenes Panorama der Goldberggruppe vom Lercheck im Rauriserthale) reich ausgestattete achte Jahresbericht des Sonnblick-Vereins bringt zunächst eine Abhandlung des Herrn Fritz Machaček: „Zur Klimatologie der Gletscherregion der Sonnblickgruppe", in welcher der gegenwärtige Zustand der Gletscher der Sonnblickgruppe, die Höhe der Schneegrenze und das Klima der Gletscherregion geschildert werden. Indem wir uns vorbehalten, eventuell auf diese Untersuchung näher einzugehen, sei hier nur hervorgehoben, dafs Herr Machaček den Nachweis versucht, dafs der Rückgang der Gletscher seit den letzten 25 Jahren mit einem Hinaufrücken der Schneegrenze um 20 m verbunden ist, dafs er eine Uebersicht der Höhen der temporären Schneegrenze in den verschiedenen Monaten nach den mehrjährigen Beobachtungen des früheren Beobachters Peter Lechner giebt, die Niederschlags- und Ablationsverhältnisse der Gletscher des Goldberggebietes bespricht und eine Untersuchung anstellt über den Einfluss der Beschattung und der Exposition auf die Lage der Schneegrenze, welche die hier auftretenden Verschiedenheiten erklärt. — Als zweiter wissenschaftlicher Beitrag folgt ein Aufsatz des Herrn Ferd. Wachter: „Mineralogisches und Geologisches aus der Umgebung des Sonnblick. II. Die Minerale von Rauris. Nachträge und Berichtigungen." — Hieran schliefst sich ein Bericht des Herrn v. Obermayer über die Höhenobservatorien in den Alpen, unter besonderer Berücksichtigung der schönen Erfolge, die Herr Vallot bereits durch seine Arbeiten im Montblancgebiete erzielt hat. — Der am Schlusse gegebene Bericht über die Vereinsthätigkeit läfst leider erkennen, wie grofse Schwierigkeiten sich dem ununterbrochenen Fortsetzen der wissenschaftlichen Beobachtungen auf diesem so günstig gelegenen Höhenpunkte entgegenstellen. Um so anerkennenswerther ist der Muth und die Ausdauer, mit denen der Sonnblick-Verein und die österreichische meteorologische Gesellschaft das begonnene Werk weiter zu führen streben. Der Umstand, dafs mit Unterstützung der bayerischen Regierung ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze errichtet worden, somit die Zahl der in den Alpen gelegenen Höhenstationen um eine weitere vermehrt worden, macht die Fortsetzung der Beobachtungen auf dem Sonnblick um so werthvoller; ihre Förderung sei den für den Fortschritt der Meteorologie sich Interessirenden warm empfohlen.

Julius Schmidt: Ueber die Erforschung der Constitution und die Versuche zur Synthese wichtiger Pflanzenalkaloide. (Stuttgart 1900. Ferdinand Enke.)

Die ungeheuren Fortschritte der neuzeitlichen organischen Chemie liegen in der Hauptsache auf rein synthetischem Gebiete. Die Erforschung des Baues und die Versuche zum Aufbau der natürlich vorkommenden organischen Verbindungen traten dagegen sehr in den Hintergrund und beschränkten sich fast nur auf die Alkaloide, wo aufser Lorbeeren auch goldene Früchte die Forscher lockten.

Es ist daher gerade auf diesem Gebiete verhältnifs-

mäfsig viel geschaffen und deshalb auch ganz verdienstlich, dafs es der Verf. unternommen, den reichen Stoff übersichtlich zu fassen, um so ein leichteres Eindringen in das schwierige Gebiet zu ermöglichen. Das Buch umfafst die wichtigen Alkaloide der Pyridin-, Pyrrolidin-, Chinolin-, Isochinolin-, Morpholin-, Phenanthren- und Puringruppe.

Die einzelnen Abschnitte geben zuerst eine kurze, geschichtliche Einleitung, dann in überaus klarer Form die einschlägigen Arbeiten, Auf- und Abbauversuche, die durch zahlreiche Constitutionsformeln und meist auch tabellarische Zusammenfassungen wirksam unterstützt sind. Ein grofser deutlicher Druck erhöht die Uebersichtlichkeit des Buches, dessen sich der Lehrer und Lernende gern bedienen wird.

Der Verf. sagt in der Vorrede: „Dafs noch zahlreiche Fragen in der Chemie der wichtigen Alkaloide ihrer Erledigung harren, bedarf kaum der besonderen Erwähnung.“ Möge das Buch, das diese Lücken aufdeckt und das schöne Arbeitsgebiet auch weiteren Kreisen zugänglich macht, demselben zahlreiche Forscher zuführen und so zur Lösung der noch offenen Fragen beitragen.

W.

Gustav Karsten †.

Nachruf.

Die Berliner physikalische Gesellschaft, aus der die jetzige Deutsche physikalische Gesellschaft hervorgegangen ist, hat in diesem Jahre den letzten ihrer Stifter, Gustav Karsten, verloren; in der Sitzung am 29. Juni wurde das Lebensbild des Verstorbenen entwickelt, in dem namentlich auf seine Beziehungen zur physikalischen Gesellschaft Bezug genommen wurde. Die Gesellschaft wurde am 14. Januar 1845 gegründet, indem, angeregt durch das physikalische Colloqium von Gustav Magnus[1]), sechs Herren, Karsten, Beetz, Knoblauch, du Bois-Reymond, Heintz und Brücke, sich als Berliner physikalische Gesellschaft constituirten, denen sich kurz darauf andere, wie H. Helmholtz, W. Siemens und G. Wiedemann, anschlossen. Sie alle sind der physikalischen Gesellschaft bis zu ihrem Tode treu geblieben[2]). Bei der damaligen innigen Verbindung der Physik mit der Chemie und der Richtung, die in Alexander v. Humboldt eine Verkörperung gefunden hat, den Zusammenhang zwischen allen Naturwissenschaften aufrecht zu erhalten und bei der Naturbetrachtung von allgemeinen Gesichtspunkten auszugehen, widmeten sich die Stifter der physikalischen Gesellschaft zuerst mehreren Disciplinen; lagen doch bis in die zweite Hälfte des Jahrhunderts jetzt getrennte Fächer in einer Hand (Physik und Mineralogie; Zoologie und Botanik; Mathematik und Physik), bis die immer gröfser werdende Specialforschung eine Trennung verlangte; eine Specialisirung, die weiter und weiter fortschreitet, so dafs für einzelne Theile der Naturwissenschaften besondere Professuren gegründet werden mufsten.

Gustav Karsten wurde am 24. November 1820 zu Berlin geboren, wohin sein Vater nach seiner Ernennung zum Oberhergrath übergesiedelt war. Sein Vater, Grofsvater und Bruder sowohl, wie auch der Bruder seines Grofsvaters und dessen Sohn, sowie ein Vetter von ihm (Hermann Karsten, Professor der Botanik) haben sich wissenschaftlich hervorgethan, und zwar auf den verwandten Gebieten, Physik, Mineralogie, Hüttenkunde, Bergbau, Mathematik, Nationalökonomie, und zahlreiche Arbeiten veröffentlicht[1]).

Ohne besondere innere oder äufsere Schicksale konnte Karsten von Jugend an sein Leben in ruhigem, glücklichem Gleichmafs auslehen, ein Loos, wie es Wenigen beschieden ist. Seine Ausbildung war die, wie sie vielfach den Söhnen der gelehrten und akademisch gebildeten Kreise zu Theil wird. Nach Absolvirung der Abiturientenprüfung am Friedrich Wilhelm-Gymnasium zu Berlin bezog er 1838 die Universität Berlin und bildete sich dann noch in Bonn aus, indem er an beiden Universitäten die bekanntesten und hervorragendsten Lehrer der damaligen Zeit hörte (Steiner, Dirichlet, Minding, Dove, Magnus, Plücker, Radicke, Nöggerath, Argelander u. A.), dabei aber zugleich auch in Philologie, Philosophie und Geschichte sich allgemeine Kenntnisse anzueignen suchte; Böckh, Trendelenberg, Ranke waren hierin seine Lehrer. Schon früh veröffentlichte er eigene Untersuchungen, 1842 (über elektrische und Hauchbilder) und promovirte schon im folgenden Jahre[2]). Bald darauf, 1845, folgte die Habilitation; im Sommersemester las er über die chemischen Wirkungen des Lichtes. In demselben Sommer hielt er seinen ersten Vortrag in der jungen physikalischen Gesellschaft, am 25. Juli, über: Sonnenspectra und Mondbilder auf Papier und Daguerresche Platten, Bericht von Versuchen über die chemische Wirkung der Sonnenstrahlen. Eigenthümlich ist, dafs damals die Arbeiten und Vorträge der Mitglieder der Gesellschaft in Quesnevilles „Revue scientifique“ veröffentlicht wurden. Nach Reisen im Auslande, in Italien und Ungarn, Frankreich und England, wo er die gröfsten Männer der damaligen Zeit auf physikalischem Gebiete, Arago und Regnault, Brewster, Glaisher, Airy und Faraday, kennen lernte, wurde er 1847 nach Kiel als Professor der Physik und Mineralogie berufen, wo er bis zu seinem Tode lebte. Er übernahm im October desselben Jahres sein Amt. Ihm war es vergönnt, auf den verschiedensten Gebieten thätig zu sein und überall anregend und organisirend mitzuwirken. Nach den politischen Ereignissen in den sechziger und siebziger Jahren nahm er auch regen Antheil an den öffentlichen Angelegenheiten; er war 1869 bis 1872 Abgeordneter im Landtag, 1877 bis 1884 Abgeordneter im Reichstag, wodurch längerer Aufenthalt in Berlin bedingt war. In höherem Alter gab er von seinen Aemtern und Thätigkeitsaufträgen ab, was für sein Alter und seine Gesundheit nothwendig erschien, nachdem er schon früh, weil er einsah, dafs es im Interesse der Wissenschaft lag, 1869, das mineralogische Institut abgegeben hatte, da beide Wissenschaften gleichmäfsig zu beherrschen nicht mehr möglich war. 1894 verzichtete er auf die Direction des physikalischen Instituts, 1895 gab er die Geschäftsführung der Ministerialcommission zur Untersuchung der deutschen Meere und 1898 auch das Aichungsinspectorat ab. Ihm wurde die Freude, die Jubiläen zu feiern, die ihn auf seinen Wirkungskreis und sein langes, arbeitsvolles Leben zurückblicken liefsen und eine Prüfung der Geschichte eines halben Jahrhunderts gestatteten. Er feierte 1893 das 50jährige Doctorjubiläum, 1897 die 50jährige Professur und 1898 seine goldene Hochzeit in der Mitte seiner Familie. Am

[1]) Karsten richtete in Kiel ähnliche Colloquien ein und behielt die Leitung derselben auch, nachdem er von der Leitung des physikalischen Instituts zurückgetreten war, bei; noch 1899 fanden dieselben unter seinem Vorsitze statt. Diese Colloquien sind jetzt an vielen Universitäten eingerichtet, auf Magnus ist vielfach die Anregung zurückzuführen.

[2])		geboren	gestorben
1.	W. Heintz	4. Novbr. 1817	1. Decbr. 1880.
2.	E. du Bois-Reymond	7. Novbr. 1818	26. Decbr. 1896.
3.	E. Brücke	6. Juni 1819	7. Januar 1892.
4.	H. Knoblauch	11. April 1820	30. Juni 1895.
5.	G. Karsten	24. Novbr. 1820	15. März 1900.
6.	W. Beetz	27. März 1822	22. Januar 1886.

[1]) Nähere Angaben: Poggendorff, Biographisch-literarisches Handwörterbuch. Theil I und Theil III (der letzte bearbeitet von Feddersen und Oettingen).

[2]) Dissertation: Imponderabilium praesertim electricitatis theoria dynamica cum appendice de imaginibus quae luce calore electricitate procreantur.

15. März d. J.[1]) schied er aus ihrem Kreise in Ruhe und Befriedigung.

Die wissenschaftliche Thätigkeit Karstens, von der politischen seheu wir hier ab, wurde bestimmt durch sein auf das Allgemeine gerichtetes Interesse und das dadurch bedingte Bestreben, mit anderen Wisseuschaften im Zusammenhang zu bleibeu, durch das Streben, praktische Thätigkeit mit wissenschaftlicher Forschung zu vereinigen, uud durch den grofsen, historischen Sinn, der ihm iuue wohnte; andererseits war es auch die Liebe für seine Heimath Schleswig-Holstein, welche seine Arbeit nach den verschiedensten Seiten in Anspruch nahm.

Gleich mit Gründung der physikalischen Gesellschaft übernahm Karsten, der auch zuerst Vorsitzender war, im Auftrage derselben, die Herausgabe der „Fortschritte der Physik"; dieselben bilden auch heute noch einen wichtigen Theil ihrer Thätigkeit. In dem Vorbericht des ersten Jahrganges sind die Principien der „Fortschritte" von Karsten dargelegt. Nachdem er die Nachtheile der physikalischen Wörterbücher hervorgehoben, die namentlich nicht zu den Quellenstudien führen und als einmalige Publicatiou nicht deu Fortschritteu laufend folgen können, und nachdem er gezeigt hat, dafs auch die Repertorien dem Bedürfnifs nicht genügen können, äufsert er über den Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft, dafs das Ziel ein vollständiger, laufender Bericht über die jährlichen Publicationen in der Physik sein sollte. Die Referate sollteu die Originale, wenn möglich, ersetzen und wurden zuerst in zusammenfassender Darstellung mehrerer Arbeiteu gegeben. Das Ziel der „Fortschritte" ist dasselbe geblieben, nur sind Einzelreferate anstelle der zusammenfasseudeu getreten. Die „Fortschritte" erschienen früher bei G. Reimer, jetzt bei Friedr. Vieweg u. Sohn. Band LIX, Jahrgang 1898, ist bereits erschieneu, so dafs auch der von Karsten hervorgehobene Nachtheil, der sich gleich anfangs zeigte: Verzögerung des Jahresberichts, die durch die verschiedensten Umstände herbeiführt wurde (Jahrgang 1848 erschieu 1852), beseitigt ist. Karsten, der von Kiel aus die Redaction nicht weiterführeu konnte, übergab dieselbe für Jahrgang 1849 zumtheil Beetz, der daun mit Krönig das Unteruehmen weiterführte. Stets hat Karsten den „Fortschritten" ein grofses Gewicht beigelegt, da er in ihnen die Möglichkeit sah, den historischen Zusammenhang der Einzelfragen kennen zu lernen, und bekuudete dies auch dadurch, dafs er bis zum Jahre 1885 Mitarbeiter blieb; er referirte zuletzt den Abschnitt Oceanographie, für die er durch die Ost- und Nordseeforschungen ein besonderes Interesse gewonnen hatte.

Demselben Bestreben verdankt das leider unvollendete Werk, die „Encyklopädie der Physik", seine Entstehuug. Die einzelnen Abschnitte der Physik sollten deu augenblicklicheu Keuntnissen nach in kurzer, klarer Zusammenfassung dargestellt werden, wobei zugleich die historischen Grundlagen und Anknüpfungen zur vollen Geltung kommen sollten. Unter den erschienenen Bänden finden sich: Helmholtz, Physiologische Optik; Lamout, Magnetismus; Schmid, Meteorologie; H. Karsten, Krystallographie; alles auch heute wichtige Hülfsmittel nnd hervorragende Lehrbücher. Deu ersten Band, die Einleitung in die Physik, bearbeitete Karsten iu Gemeinschaft mit Harms und Meyer. Der Abschnitt über Mafs und Messen ist eiue klassische Darstellung der verschiedeneu Mafssysteme nnd giebt zugleich, da er mit vielen Ueberführungstabellen verseheu ist, für die Praxis ein vortreffliches Mittel, die verschiedenen Mafse zu reduciren. Die Verworrenheit nnd Verschiedeuheit der Mafse und Gewichte in Deutschland, die früher Jeder aufs unangenehmste empfand, liefs Karsten schon frühzeitig diese Verhältnisse durch wissenschaftliche Arbeiten verfolgen nnd Versuche machen, Aenderungen herbeizuführen. Es seien nur erwähnt: Vorschläge zur allgemeinen deutschen Mafs-, Gewichts- und Münzregulirung, 1848; das Gesetz zur Einführung des Pfundes zu 500 g für Holstein, Kiel 1860; Mafs- und Gewichtsordnung für den norddeutschen Bund, Kiel 1869; und die populäre Darstelluug: Mafs und Gewicht in alten und neueu Systemen in der Virchow-Holtzeudorfschen Sammlung; und als 1874 das grofse Ziel der einheitlicheu Mafse, Gewichte nnd Münze für Deutschland erreicht war, liefs er noch Tafelu zur Verwandlung der Mafse in metrische erscheinen.

Sein Interesse für die Meereskunde liefs ihn bei der Erforschung der deutschen Meere mitwirken, und die Beiträge zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig-Holstein enthalteu manche iuteressante Beobachtung. Ihm verdanken die Herzogthümer das Netz meteorologischer Beobachtungeu (1848) und mit diesen Beobachtungen stehen die Veröffentlichungen über Gewitter, Blitzableiter und Blitzgefahr in nahem Zusammenhang. Alle diese Hauptrichtungen seiuer Thätigkeit stehen zumtheil mit deu grofseu Unternehmungen unserer Zeit im Zusammenhaug: Die Erforschung der Meere, die Ausdehnung der meteorologischen Beobachtungen nnd der physikalische, echt wissenschaftliche Aufbau dieser Wissenschaft, die ausgebildeten nnd hoch entwickelteu Einrichtungeu, Mafs und Gewicht genau zu controliren und die Einheitlichkeit in Gemeinschaft mit anderen Völkern festzuhalten, alles das war auch sein Arbeitsfeld.

Was er als Charakter war, wie er im öffentlichen Leben, stets seiner Ueberzeugung getreu, wirkte und mehr durch wissenschaftliche, gründliche Arbeit nationalökonomische Fragen zu lösen suchte, als durch parlamentarische Beredtsamkeit, uud wie er sich als warm empfindender Mensch auch an vielen humanitären Bestrebungen betheiligte, das wissen diejenigeu, die sein Leben und Wirken gesehen und seine Anschauungen und Ueberzeugungen im Wechseltausch der Meinungen aussprechen hören konnten. Er ist sich in wissenschaftlicher Richtung und in seinem ganzen Sein treu geblieben bis zu seinem Scheiden[1]). B. Schwalbe.

[1]) Die Angabe des Todestages, 15. März, ist mir von der Familie zugegangen. Die Angabe 20. März im Nekrolog von Günther ist ein Druckfehler.

[1]) Ein Nekrolog erscheint in den Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft, ein anderer ist von Günther in der Sonntagsbeilage der Vossischen Zeitung, Nr. 256, erschienen. Mittheilungen von Herrn Prof. Leonhard Weber, dem Schwiegersohn des Verblichenen, und persönliche Erinnerungen standen dem Unterzeichneten zur Verfügung.

Vermischtes.

Aus dem jüngsten Berichte des Herrn S. P. Langley über die Leistuugen der Smithsonian Institution in Washington bespricht das Märzheft des American Journal of Science die von Herrn C. G. Abbot mitgetheilten Beobachtungen vom astrophysikalischen Observatorium des Instituts. Wir entnehmen dieser Besprechung die nachstehendeu zwei Notizen:

Vertheilung der Energie im Spectrum irdischer Quellen. Eine Anzahl von Energiecurven wurden hergestellt, für welche die Kitson-Lampe, mit verschiedenen Strümpfen versehen, die Strahlungsquelle bildete. Unter den untersuchten Strümpfen befauden sich neben dem gewöhnlichen Welsbachstrumpf (der aus unreinem Thoriumoxyd besteht) noch audere aus reinem Thoriumoxyd, Eisenoxyd, Uranoxyd u. s. w. zusammengesetzte. Die Euergievertheilung (mit Steinsalzprisma und Bolometer gemessen) in den Spectren dieser an Leuchtvermögen sehr verschiedenen Quellen war viel weuiger ungleich, als man erwarten sollte und zeigte ganz entschieden, dafs selbst das Welsbachlicht als Lichtquelle uoch unpraktisch ist. Denn das unsichtbare Infraroth enthält deu bei weitem gröfsteu Theil der

Euergie und nicht der sichtbare Theil, wie bei der Sonne und mehr noch beim Phosphorescenzlicht. Mit Hülfe eines zweiteu Spectroskops konnten die infrarothen Strahleu ausgeschlosseu uud die Vertheilung der verhältnifsmäfsig geringeu Euergie in den sichtbaren Spectren der verschiedenen Quellen bestimmt werden; dabei zeigte sich nun, wie sebr der gewöhuliche Welsbachstrumpf sie alle au Licht übertrifft, besonders im Roth, Orange und Gelb. Hierbei sind über 50 Absorptionsstreifen bei Wellenlängen jenseits 4 μ entdeckt worden, die höchst wahrscheinlich von den Verbreuuungsgasen der Lampe, oder vielleicht uur vou der Kohlensäure herrührten.

Absorption im Souneuspectrum. Alle Bolometer-Aufzeichnuugeu, die sich bis 1893 zurück erstreckten, wurden sorgfältig untersucht mit Rücksicht auf periodische Veränderungen der Absorptionsspectra, die in dem letzten Jahre bemerkt worden waren; und diese Aenderungen erwiesen sicb umfassender und bäufiger, als man erwartet. Starke Abnahmeu der Absorption bei den Liuieu Ψ und Ω zeigten sich jedes Frühjahr und in etwas geringerem Grade in jedem Herbst; gelegentlich wurdeu sie auch im Wiuter gefunden, niemals aber im Sommer. Diese Aenderuugen legten zuweilen ihren gauzeu Cyklus in eiuer Woche zurück und die Absorption nahm bedeuteud zu mit der Declination der Souue. Die Absorption des Wassers in diesem Spectralgebiet ist untersuebt worden, indem scbmale Glaszellen, dereu Absorption bekannt war, mit Wasser gefüllt in den Weg des Lichthündels gestellt wurden, wäbrend man das Sonnenspectrum bolometrisch untersuchte. Hierbei zeigte sich, dafs „flüssiges" Wasser am stärksten in den besonderen Gebieten des Spectrums absorbirt, wo mau diese jäbrlichen Aenderungen bemerkt hat. Wasser in einer Dicke von einem Bruchtheil von 1 mm war ausreichend, eiue Wirkung hervorzuhringen jenseits der Wellenlänge 1,2 μ, und eine Wasserschicht von 2 mm erzeugte fast vollständige Absorption der Sonnenstrahlen jenseits 1,2 μ. (American Journal of Science. 1900, Ser. 4, Vol. IX, p. 215.)

Bei Versuchen über die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen war Herrn Bernard Brunhes aufgefalleu, dafs die Emission der X-Strahlen, die durch die Unterbrechung des primäreu Stromes in der Iuductionsspirale veranlafst wird, keine augenhlickliche ist, wie die der Entladungsfunken. Ein einfacher Versuch nach Analogie der klassischen Versuche von Wbeatstone und Arago gestattete deu Nachweis und die Messung dieser Verzögerung: Zwischen die Crookessche Röhre und den fluorescirenden Schirm stellte man eine runde Scheibe aus Eiseublech, die durch eine Reihe regelmäfsig vertbeilter, ruuder Löcher durchbohrt war und auf dem Schirme einen runden Schatten mit bellen, den Löchern entsprecheuden Kreiseu gab. Ertheilte man der Scheibe eine schnelle Rotation, während Röhre und Schirm fest blieben, so verschoben sich die Bilder der Löcher uud erschienen verlängert in der Richtung senkrecht zum Radius; die Löcher wurden wieder rund, wenn die Drehung der Scheihe aufhörte. Ersetzte man den fluorescirenden Schirm durch ein weifses Kartenblatt und die Crookessche Röhre durch ein Funkenmikrometer, so sah man die Bilder der Löcher während der Rotation der Scheibe auf dem Schirm ihre runde Form beibehalten. (Wheatstouescher Versuch.) Mit Hülfe der Dimeusionen des Apparates und der Entfernungen seiner Theile ergah sicb für die Dauer der Emission der Röntgenstrahlen die Zeit $^1/_{12500}$ Secunde. Diese Dauer der Emission der Röntgenstrahlen, die im Vergleich mit der Dauer eines Funkens ganz grofs ist, erschwert bedeutend die Messung der Fortpflanzungsgeschwiudigkeit der X-Strahleu. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1007.)

Bei der drahtlosen Telegraphie bietet die Herstelluug des die Wellen aufnehmenden Cohärers noch manche Schwierigkeiten. Herr C. Tissot nun hat bei seineu zwischeu Quessant und der Küste (22 km) ausgeführten Versuchen zwar sehr empfiudliche Apparate mit Feilicht aus oxydirtem Nickel oder Stabl (nach den Angabeu von Branly) erhalten; aber die Empfiudlichkeit war wenig andauernd und zuweilen selbst bei ein und demselben Versuch veränderlich. Er hat uun ein Verfahren gefunden, durch welches die Empfindlichkeit der „Radiocouductoren" vermehrt und ihre Dauer bedeutend gesteigert wird, so dafs er für die Aufnahme der Signale vollständige Zuverlässigkeit erzielt hat. Das Verfahren besteht eiufach darin, deu Radioconductor iu ein maguetisches Feld zu briugen, desseu Kraftlinien der Axe der Röhre parallel sind; die Röhre mufs magnetisches Feilicht enthalteu (verschiedene Arten Stahl, Nickel oder Kobalt), wäbreud die Elektroden aus magnetischem oder nichtmagnetischem Metall hestehen könueu. Wie man das Feld herstellt, ist gleichgültig; es darf nur nicht zu stark sein, damit die Rückkehr des Cohärers zur Empfindlichkeit durch den Stofs leicht von statten gehen kaun. Wegen Einzelheiten bezüglich der praktischeu Verwerthuug heim Telegraphireu sei auf das Original verwiesen. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 902.)

Gegen die allgemein verbreitete Ansicht, dafs die Nerven nicbt ermüdbar sind, führt Herr J. Carvallo die Ergebuisse einer Versuchsreihe über den Einflufs der Temperatur auf die Ermüdung der motorischen Nerven des Frosches au, wodurcb er entscheiden wollte, ob denn wirklicb dic Nerven bei der Thätigkeit nichts verbrauchen und ob sie die anderen Organe inuerviren, obue der Sitz von nacbweisbaren chemischen Vorgängen zu sein. Wäre diese Ansicht richtig, dann würde es verständlich sein, dafs die Verschiedenheit der Temperatur die Nerveuthätigkeit uicht heeiuflusse. Herr Carvallo untersuchte daber die Ermüduug eines Nervenmuskelpräparates bei directer Reizung der Nerven, wäbreud der Muskel stets dieselbe Temperatur behielt, biugegen die der Nerven zwischen 0° uud 20° variirt wurde. Hierbei zeigte sich, dafs die Ermüdungscurve um so länger wurde, die Ermüdung also um so später eintrat, je höher die Temperatur iuuerhalb dieser Grenzen war. Die Vergleiche wurden au den gleicheu Präparaten der beiden Scheukel desselben Froschcs angestellt, die bis auf die Temperaturunterschiede der Nerveu genau gleicben Bedingungen ausgesetzt waren. Noch überzeugender war das Ergebuifs folgenden Versuches: Der Nerv eines Nervmuskelpräparates wurde auf 0° abgekühlt und in gewohnter Weise gereizt; uach verhältnifsmäfsig kurzer Zeit wurden die Zuckungen unregelmäfsig und verschwandeu schliefslicb ganz. Wenn man nun etwas warmes Wasser zufliefsen liefs, so dafs die Temperatur sich 20° näherte, daun wurde der Nerv sofort wieder erregbar, um so leichter und länger, je mehr die Temperatur 20° nahe kam. Die Leistungsfähigkeit der Nerven wächst also mit der Temperatur, freilich nur his zu einem bestimmten Optimum, welches für deu Hüftnerven des Frosches bei 20° liegt, da über diese Temperatur hinaus die Erregbarkeit nicbt mebr wuchs; die Versuche wurdeu bis zu 30° fortgesetzt. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1212.)

Vom gröfseren Dorsch oder Kabljau (Gadus morrhua) unterscbied man nach der Färbung zwei Varietäteu, den grauen uud den rothen Kabljau. Herr Hjorth, der Leiter der norwegischen Tiefsee-Expedition, beobachtete nun den rothen Dorscb nur immer an Gründen, die mit rothen und braunen Seealgeu bewachsen waren, während der graue Dorsch den sandigeu, mit hellbrauuen Tangeu bedeckten Boden vorzog. Er schlofs daraus, dafs diese verschiedeue Färbuug nicht dem Charakter verschiedeuer Spielarten entspreche, sondern

jedesmal je nach der Färbung des Grundes zustande komme, und eine Schutzanpassung sei, die den nunmehr der Umgebung ähnlich gefärbten Fisch seinen Feinden minder auffallend macht. Diese Annahme ist durch einen schönen Versuch in der biologischen Anstalt Dänemarks bestätigt worden. Ein rother Dorsch aus dem grofsen Belt wurde in ein Aquarienbecken mit dunklem Grunde und dunkeln Wandungen gesetzt und war schon nach 24 Stunden grau geworden. Solche Schutzfärbungen treten gerade bei Seewasserthieren öfter auf. (Allgemeine Fischerei-Zeitung. 1900, Nr. 12, S. 221.) P. Magnus.

Programm für den Michaelis 1900, und zwar in der Zeit vom 3. bis 13. October zu Berlin abzuhaltenden naturwissenschaftlichen Feriencursus für Lehrer höherer Schulen:

I. Eröffnung. Mittwoch, den 3. October 10½ Uhr, in der Aula des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums durch Herrn Director Prof. Dr. Schwalbe. Eröffnungsrede desselben: „Ueber die historische Entwickelung und Bedeutung der naturwissenschaftlichen Feriencurse". Im Anschlufs hieran die unten unter III, 1 und 2 angeführten Besichtigungen.

II. Vorträge. 1. Prof. Rubens: „Ueber den Einflufs der verschiedenen Strahlengattungen (Becquerel-Strahlen, Röntgen-Strahlen, ultraviolettes Licht u. s. f.) auf elekrische Entladungen". 2. Prof. van't Hoff: „Die Stafsfurter Salzvorkommnisse vom physikalisch-chemischen Standpunkte". 3. Prof. Warburg: „Ueber magnetische Hysterese". 4. Dr. Spiess: „Ueber flüssige Luft mit Rücksicht auf ihre Verwendbarkeit zu Schulversuchen". 5. Prof. Poske: „Zur Methodik des physikalischen Unterrichts". 6. Prof. von Bezold: „Zur Theorie des Erdmagnetismus". 7. Prof. Szymanski: „Schulversuche über elektrische Wellen". 8. Prof. Slaby: „Die Telegraphie ohne Draht", mit Demonstrationen. 9. Prof. Schwendener: a) „Die Flugapparate der Früchte und Samen". b. „Das Winden und Klettern der Pflanzen". 10. Prof. Möbius: „Bau und Lebensweise der Cetaceen unter Erklärung der in der Schausammlung des Museums für Naturkunde aufgestellten anatomischen und biologischen Präparate". 11. Professor Wahnschaffe: „Ueber die Endmoräne Norddeutschlands". 12. Dr. Potonié: „Ueber die durch Pflanzenfossile gegebenen Belege für die fortschreitende, höhere Organisation der Pflanze".

III. Besichtigungen: 1. der im Dorotheenstädtischen Realgymnasium veranstalteten Ausstellung botanischer, zoologischer und geographischer Lehrmittel unter Führung des Provinzial-Schulrathes Dr. Vogel; 2. der Schulsammlungen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums, sowie der in der Aula zu naturwissenschaftlichen Vorträgen getroffenen Einrichtungen unter Leitung des Directors Prof. Dr. Schwalbe; 3. des physikalischen, elektrotechnischen und maschinentechnischen Laboratoriums der königl. technischen Hochschule zu Charlottenburg; 4. der mechanisch-technischen Versuchsanstalt, sowie der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg; 5. des neuen chemischen Instituts der Universität unter Leitung des Professors Fischer; 6. der alten Urania (Invalidenstrafse 57—62) und der daselbst für physikalische und biologische Curse getroffenen Veranstaltungen unter Leitung des Directors Dr. Schwalbe und des Provinzial-Schulrathes Dr. Vogel; 7. des Museums für Naturkunde unter Führung des Prof. Möbius; 8. der königl. Bergakademie und geologischen Landesanstalt. Etwaigen Wünschen der Theilnehmer entsprechend je nach der zur Verfügung bleibenden Zeit ferner: Besichtigung der Berliner Elektricitätswerke, des Postmuseums, der Borsigwerke, der Werkstätten von Siemens und Halske, einer chemischen Industrieanlage u. s. f.

IV. Excursion und Schlufs. Ein und ein halbtägige geologische Excursion nach Feldberg in Mecklenburg unter Führung des Prof. Wahnschaffe. Schlufs des Cursus daselbst durch Provinzial-Schulrath Dr. Vogel.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Mathematiker Prof. Lipschitz (Bonn) zum correspondirenden Mitgliede in der Section Geometrie erwählt.

Ernannt: Prof. Dr. J. Behrens (Karlsruhe) zum Vorstand der Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg (Württemberg); — Dr. B. L. Robinson zum Professor der systematischen Botanik an der Harvard University; — Bezirksgeologe Dr. August Leppla zum Landesgeologen und Hülfsgeologe Dr. Oskar Zeise zum Bezirksgeologen an der geologischen Landesanstalt Berlin; — Prof. Otto Mohr (Dresden) zum Ehrendoctor der technischen Hochschule in Hannover; — der Physiker Dr. August Raps von den Siemens- und Halskeschen Werken zum Professor; — Honorarprofessor Dr. Karl v. Linde an der technischen Hochschule in München zum ordentlichen Professor; — Assistent Dr. Karl Stöckl an der Universität Tübingen zum Adjuncten der meteorologischen Centralstation in München; — Dr. Lewis G. Westgate zum Professor der Geologie an der Obio Wesleyan University; — aufserordentlicher Professor Dr. George P. Dryer zum Professor der Physiologie an der Universität von Illinois; — Dr. Stephen Riggs-Williams zum Professor der Biologie und Geologie an der Miami University (Oxford, Ohio).

In den Ruhestand getreten: Dr. v. Eck, Professor der Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule zu Stuttgart; — Dr. James M. Safford, Professor der Geologie an der Vauderbilt University.

Gestorben: In Braunschweig der Geologe August v. Strombeck, 92 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden folgende im September 1900 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Sept.	S Herculis . .	7.	16h 47,3m	+ 15° 7′	308 Tage
4. „	R Serpentis . .	7.	15 46,1	+ 15 26	347 „
4. „	T Herculis . .	8.	18 5,3	+ 31 0	165 „
5. „	R Aurigae . .	7.	5 9,2	+ 53 28	461 „
8. „	S Ursae maj. .	8.	12 39,6	+ 61 38	226 „
19. „	R Lyncis . . .	8.	6 53,1	+ 55 28	380 „
22. „	R Canis min. .	8.	7 3,2	+ 10 11	336 „
26. „	RU Herculis .	7.	16 6,0	+ 25 20	473 „
28. „	S Bootis . . .	8.	14 19,5	+ 54 16	274 „
29. „	T Draconis . .	8.	17 54,9	+ 58 14	420 „
30. „	S Hydrae . .	8.	8 48,4	+ 3 27	257 „

Die meisten dieser Sterne sinken im Minimum unter die 12. Gröfsenklasse hinab. Ihrem Spectralcharakter nach gehören sie alle zum III., nur R Canis min. vielleicht zum IV. Typus. Besonders schön ist das Spectrum von R Serpentis, in dem das Blau und Violett unverhältnifsmäfsig gut sichtbar, aber von so dunkeln Streifen durchzogen ist, dafs dieser Spectraltheil ganz discontinuirlich erscheint; die Färbung des Sternes wurde von gelbroth bis aufserordentlich roth geschätzt. Als tiefroth und rosenroth wird R Aurigae bezeichnet, dessen Spectrum sehr breite und tiefdunkle Bänder aufweist, intensiv gelbroth ist S Urs. maj., röthlichgelb S Hydrae und hellroth S Herculis. T Herculis ist nur schwach gefärbt oder auch in Färbung wie in der Gröfse veränderlich.

Vom Kometen 1900b Borrelly-Brooks hat Herr J. Möller in Kiel die ersten Elemente nebst Ephemeride berechnet. Letztere giebt folgende Oerter des Kometen:

1. Aug.	AR = 2h 53,9m	Decl. = + 38° 31′	H = 1,12
5. „	3 1,1	+ 50 29	1,08
9. „	3 11,7	+ 61 12	0,91

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 18. August 1900. Nr. 33.

W. H. Pickering: Verschiedene Beobachtungen am Monde. (Annalen der Harvardsternwarte. Bd. XXXIV, Cap. VI bis VIII. Cambridge 1900.)

Wie in diesen Blättern schon wiederholt berichtet worden ist, haben sich die photographischen Aufnahmen des Mondes, zumal die von Loewy und Puiseux in Paris erlangten, als höchst nutzbringend für die Erforschung der Oberflächengestaltung des Erdtrabanten erwiesen. Die so erhaltenen Bilder gestatten genaue Ausmessuugen der gegenwärtigen Lagen sowie der Gröfsenausdehnungen der einzelnen Gebilde, sie liefern scharfe Bestimmungen der Höhen der Mondberge, sie haben auch Herrn J. Franz in den Stand gesetzt, die ungefähren Niveaus ausgedehnterer Flächen und Regionen und damit die Form des Mondes zu ermitteln. Unendlich grofs kann die Fülle des kleinen und kleinsten Details genannt werden, das sich auf den photographischen Platten aufgezeichnet hat und dessen näheres Studium Stoff für ganze Menschenleben bietet. Aus der Verbindung der Eigenthümlichkeiten allgemein auftretender Formen und einzelner Objecte mit der Beschaffenheit grofser Gebiete vermag der Forscher Schlüsse auf die Entstehungsgeschichte des jetzigen Zustandes des Mondes zu ziehen. Wenn eine solche Theorie allseitige Annahme finden soll, müssen die aus ihr herzuleitenden Folgerungen gründlich geprüft werden. Dazu sind aber die eingehendsten Untersuchungen des feinsten Monddetails erforderlich, wie es bei guter Luft in vorzüglichen Fernrohren sichtbar ist. In dieser Beziehung ist noch viel zu thun; selbst mit Instrumenten mäfsiger Gröfse können, wie Herr Ph. Fauth mit Recht betont, noch viele wichtige Beiträge durch specielle Beobachtungen ausgewählter Stücke der Mondoberfläche geliefert werden. Es ist erstaunlich zu hören, dafs es Herrn Fauth im Jahre 1899 allein gelungen ist, mehr als 1800 Krater und 700 Rillen aufzufinden, die in den Mondkarten noch nicht verzeichnet sind. So war es diesem Beobachter auch möglich gewesen, zwischen mehreren schon bekannten Rilleu in der Gegend der Ringgebirge Taruntius und Cauchy Verbindungsstücke zu erkennen und damit die Existenz einer über 500 km langen, einheitlichen Spalte in der Mondrinde nachzuweisen. Ein derartiges Gebilde spricht für ein sehr gleichförmiges Gefüge der Gesteinsschichten, die an der Mondoberfläche zu Tage treten. Herr Fauth ist der Ansicht, „dafs der Gedanke an Eis nicht einfach abzuweisen wäre“. Dafs keine gröfseren Flächen des Mondes von Eis bedeckt seiu können, lehrt uns die Wärmestrahluug des Mondhodeus (Rdsch. 1899, XIV, 169). Ob jedoch nicht kleine Eisflächen vorkommen, ferner ob Dämpfe oder sonstige Spuren einer Atmosphäre auf dem Moude vorhanden sind und ob unter der Mitwirkung von Feuchtigkeit und Luft noch Veränderungen dort stattfinden, sind Fragen, die nur durch ganz sorgfältige Beobachtungen der Entscheidung näher gebracht werden können.

Solche Beobachtungen sind in systematischer Weise von Herrn W. H. Pickering in Arequiha (Peru) und in Cambridge (Nordamerika) angestellt worden. Unter anderem hat er seine Aufmerksamkeit dem inmitten des Mare Serenitatis gelegenen, als Krater Linné hezeichneten, hellen Flecke zugewandt. Wahrscheinlich haben alle älteren Beobachter den Linné nur als hellen Fleck gesehen; da aher viele Krater sich hei hohem Sonnenstande so darstellen, so wurde auch Linné für einen Krater erklärt. Als solchen verzeichneten ihn Lohrmann, Mädler und (1843) J. Schmidt und gaben seinen Durchmesser zu ruud 10 km bei grofser Tiefe (300 m nach Schmidt) an. Im Jahre 1866 kündete Schmidt das Verschwinden dieses Kraters an und Viele glaubten mit ihm au eine physische Veränderung. In den nächsten Jahren sahen die Beohachter nur eine grofse, ganz flache Kratergruhe und da auch diese nun mit dem 15-Zöller in Cambridge nicht mehr erkennbar ist, hält Herr W. H. Pickering selbst die Ansicht für hinreichend begründet, dafs in den letzten dreifsig Jahren in dieser Mondregion eine Veränderung stattgehaht hat. In der Vorzeit lag hier ein gröfseres Ringgehirge von etwa 30 km Durchmesser. Es wurde von den das „Mare“ überschwemmenden Lava- (oder Schlamm-)massen ausgefüllt bis zum Rande, der heute als weifslicher Ring mit einigen über die Ebene hervorragenden Rücken sichtbar ist. Der Krater Linné safs auf dem Walle dieses untergegangenen Ringgebirges, wie ja viele Ringwälle auf dem Monde derartige „parasitische“ Krater tragen.

Eine sehr nützliche Folge der Schmidtschen Ankündigung von 1866, sei diese nun richtig gewesen oder nicht, sind die zahlreichen Messungen des Durchmessers des weifsen Fleckes, der die Stelle des Kraters Linné eiunimmt, und eines kleinen, darin

liegenden Kratercheus, dessen äufsere Wallhöhe von Herrn Pickering aus der Schattenlänge zu 40 m bestimmt wurde. Schmidt fand 1866 die Weite dieses Kraterchens nur gleich 500 m; andere Beobachter erhielten in den nächsten zwanzig Monaten dafür stark abweichende Werthe von 1200 m bis 3500 m, während Herr Pickering in den Jahren 1892 bis 1898 die Durchmesser gleich 1300 m bis 1500 m mafs. Man wird wohl kaum der Ansicht des Verf. zustimmen dürfen, dafs diese Messungsergebnisse als Beweis für eine anfängliche Zunahme und spätere Verkleinerung des Kraterchens gelten könnten; dazu sind eben die älteren Messungen viel zu schlecht und nur die vom Verf. angestellten verdienen Vertrauen. Legt man denselben kritischen Mafsstab an die älteren Angaben über den Durchmesser des weifsen Fleckes an, so wird man sie gleichfalls als werthlos für die Frage einer Veränderlichkeit erklären müssen. Auch hier hat Schmidt die kleinste Zahl (3,3 km), während die meisten Angaben zwischen 11 und 15 km liegen und eine Messung sogar 20 km übersteigt. Herr Pickering sagt selbst, dafs bei der Messung eines solchen undeutlich begrenzten Objectes die gröfste Unsicherheit besteht, wenn nicht genau gesagt wird, was eigentlich gemessen wird. Er hat zwei Linien gleicher Helligkeit ausgesucht, die eine, der Mitte des Fleckes nähere, an der die Abnahme der Helligkeit am stärksten ist, und die andere möglichst nahe der Fleckgrenze verlaufende; jene giebt einen durchweg 1300 m kleineren Durchmesser als diese. Beide Durchmesser verrathen in Verf. Messungen vom April bis September 1898 eine starke, vom Sonnenstande abhängige Veränderlichkeit. Wenige Stunden nach Sonnenaufgang ist der weifse Fleck nicht sichtbar. Um ein und anderthalb Tage nach Aufgang der Sonne zeigt er sich in seiner gröfsten Ausdehnung von 8,8 km (in der äufseren Isophotallinie gemessen). Unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen verkleinert er sich nun rasch und erreicht den Minimaldurchmesser von 5,5 km etwa 24 Stunden nach „Mittag“ oder ungefähr ebenso viel nach der Vollmondzeit. Sinkt die Sonne dann wieder gegen den Horizont hinab, so wächst der Fleck wieder, jedoch in langsamerem Mafse, als er abnahm; bei Sonnenuntergang ist sein Durchmesser kaum 8 km grofs. Eine ähnliche, wenn auch weniger deutliche Gröfsenänderung erfährt im Sonnenlichte der helle Fleck um den Krater Sulpicius Gallus, der 250 km südlich vom Linné liegt. Herr Pickering glaubt in diesen Vorgängen eine dem Abschmelzen der Polarflecken des Mars ähnliche Erscheinung zu erblicken. Von diesem Gesichtspunkte aus wären auch Gröfsenveränderungen fortschreitender Art erklärlich, wie etwa die von Herrn Pickering vermuthete, allmälige Abnahme des Linnéfleckes seit 1867 oder vielleicht schon seit einigen Jahrzehnten vorher. Eine Durchsicht der auf der Harvardsternwarte aufbewahrten Mondaufnahmen, von denen die ersten von G. P. Bond und J. A. Whipple 1851 auf Daguerreotypplatteu gemacht sind, lassen nämlich von da bis 1864 den Fleck um Linné etwas gröfser erscheinen, als den um Sulpicius Gallus, während jetzt das Verhältnifs umgekehrt ist.

Aus dem Verhalteu des Linnéfleckes könnte man also auf das Verdunsten oder Sublimiren einer Substanz schliefsen, die ursprünglich dem kleinen Krater daselbst entströmt ist. Herr Pickering führt nun Beobachtungen und Zeichnungen an dem von Schröter nördlich vom Herodot entdeckten, breiten und tiefen Rillenthale an, die für das Vorkommen von Gasausbrüchen aus dem Mondinneren noch zur Jetztzeit zu sprechen scheinen. Weifse Flecken gleich Dampfwolken schienen von dem grofsen Krater am Aufang des Thales und zuweilen von dem einen oder anderen unter sieben kleinen Nachbarkraterchen sich zu erheben uud auszubreiten, stetig in ihrer Form sich verändernd und periodisch das feinere Oberflächendetail verdeckend. Eine gleiche Auslegung giebt Herr Pickering den wechselnden Erscheinungen an den Kratern und sonstigen hellen Flecken im Innern des grofsen Ringgebirges Plato. Viele dieser Gebilde haben an Deutlichkeit oder Färbung gewechselt, wie die zahlreichen Beobachtungen der letzten Jahrzehnte beweisen. Einzelne ehemals sehr auffällige Objecte sind neuerdings ganz unscheinbar geworden. Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dafs die Ränder zweier der gröfsten oder deutlichsten dieser Kraterchen sich nur 30 bis 50 m über die Umgebung erheben, während die Tiefe derselben an 200 m beträgt.

Sollten weitere Beobachtungen die Angaben des Verf. über das Hervordringen von Dämpfen an einzelnen Stellen des Mondes, sowie seine Vermuthung hinsichtlich des Verdunstens der weifsen Flecken bestätigen, dann wäre auch die Existenz einer, wenn auch dünnen Mondatmosphäre sichergestellt. Auch Loewy und Puiseux sind der Meinung, dafs der Mond wenigstens noch einen Theil der chemals zweifellos vorhandenen Lufthülle besitzen müsse, welche die Trägerin der vulkanischen Aschen war, die sich um einzelne Krater herum oder in langen Streifen von diesen aus verbreitet haben. Oft reicht der helle Aschenhof nur bis zu einer mäfsigen Entfernung, wo er von einem dunkeln Saum eingefafst ist, um weiter ab von neuem zu beginnen. Wenn bei einer starken Eruption aus einem solchen Krater Laven ausgeflossen sind, so konnte sich ein Aschenhof erst an der Grenze der Lavaflüsse bilden. Nachdem aber die Eruption nachgelassen hatte und die Laven oberflächlich erstarrt waren, blieben auch hier die Aschen liegen, welche der Krater in der letzten, schwachen Thätigkeitsperiode noch ausstiefs, die also in seiner unmittelbaren Nähe wieder herabfielen. Die an den äufseren Hof sich anschliefsenden Streifen sind in einigen Fällen tausende von Kilometern lang; die Tragkraft der Mondatmosphäre war somit in jener entlegenen Zeit durchaus nicht gering.

Ein jetzt noch vorhandener Atmosphärenrest müfste sich durch Absorptions- und Refractions-

wirkungen bemerklich machen. Man hat indessen im Mondspectrum keinen Unterschied gegen das Sonnenspectrum gefunden. Auch eine Refraction ist bis jetzt nicht nachzuweisen. Verf. erwähnt eine von ihm gelegentlich einer Plejadenbedeckung gemachte Beobachtung, wobei sich die relative Lage von Alcyone und einem Nachbarstern nicht im mindesten änderte, obwohl die Lichtstrahlen beider Sterne in ganz verschiedenen Höhen über der Mondoberfläche vorbeigingen. Die Strahlenbrechung in der Mondatmosphäre ist danach geringer als der 10000. Theil der Horizontalrefraction an der Erdoberfläche. Die Mondluft mufs daher äufserst dünn sein, viel dünner, als dem Massen- und Gröfsenverhältnisse von Mond und Erde entspricht; diese Thatsache läfst sich nur erklären, wenn man annimmt, dafs ein seit langer Zeit fortdauerndes Entweichen ihrer Bestandtheile in den Raum stattfindet. Schwere Gase, wie Kohlensäure, mögen ja immerhin an gewissen Stellen des Mondbodens vorkommen, als „Schneefleck" während der tiefen Nachttemperatur, bei Tage zumtheil verdunstend unter der Einwirkung der Sonnenwärme, so die Veränderlichkeit des Linnéfleckes verständlich machend. Zum dauernden Festhalten einer Gashülle reicht die Anziehungskraft des Mondes gegenüber der starken Erhitzung im Sonnenschein und dadurch vermehrten Expansionskraft der Gase nicht hin.

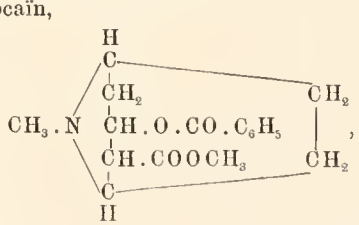
Jedenfalls kann aber die Möglichkeit nicht direct in Abrede gestellt werden, dafs da und dort an der Mondoberfläche ein zur Unterhaltung einer Art vegetativen Lebens ausreichendes Gasquantum vorhanden sei. Herr Pickering führte schon früher und auch jetzt wieder die regelmäfsige Zunahme der dunkeln Färbung gewisser Flecken, während die Sonne sie bescheint und erwärmt, und namentlich den dabei auftretenden, grünlichen Farbenton auf die Entwickelung einer kurzlebigen Einmonatsvegetation zurück. Diese Ansicht kann richtig sein, aber sie mufs es nicht. Ebenso gut kann sich an dem an solchen Stellen zu Tage tretenden Gestein unter dem Einflufs der durch keine Atmosphäre absorbirten und daher auch chemisch sehr wirksamen Sonnenstrahlen ein periodischer Farbenwechsel abspielen. Vielleicht wird einmal das Spectroskop eine Entscheidung über diese Ansichten bringen. Für die Erforschung des Mondes wäre es insofern vortheilhaft, wenn die Erscheinungen an seiner Oberfläche nicht durch organische Vorgänge complicirt würden, dafs nämlich dann die rein physikalische und etwa noch die chemische Wirkung der Strahlung der Sonne voll zum Ausdruck käme, womit die sichere und richtige Auslegung der wahrgenommenen Aenderungen erheblich erleichtert wäre. Giebt man andererseits das Auftreten von Vegetationsprocessen zu, so sieht man sich blofs vor eine Menge einstweilen unlösbar erscheinender Fragen gestellt, vor allem über die Herkunft der Keime und ihre Erhaltung beim Versiegen der Gasquellen bis zu deren erneuten Thätigkeit — denn offenbar ist das Ausströmen von Gasen aus dem Mondinneren, falls man es überhaupt als erwiesen ansehen will, kein ununterbrochenes.

Obwohl also Herrn W. H. Pickerings Ansichten in mancher Beziehung die Kritik herausfordern, dürfen sie doch als recht geistreich, und die ihnen zugrunde liegenden Beobachtungen als an sich selbst sehr werthvoll betrachtet werden. A. Berberich.

Alfred Einhorn: Ueber neue Arzneimittel. (Liebigs Annalen der Chemie. 1900, Bd. **311**, S. 26 und 154.)

Zweck dieser Abhandlungen ist es, „nicht nur dem Arzneischatze neue therapeutisch verwendbare Verbindungen zuzuführen und die schon längst bekannten, als Arzneistoffe dienenden, organischen Substanzen, die störende Nebenwirkungen verursachen, durch Ueberführung in geeignetere Derivate von den unerwünschten Eigenschaften zu befreien, sondern auch Gesetzmäfsigkeiten aufzufinden, die zwischen der Constitution der organischen Verbindungen und ihrer physiologischen Wirkung bestehen". Ausgangspunkt für diese Versuche waren Arbeiten über das Cocaïn, die Verf. seinerzeit gemeinsam mit Herrn Willstätter ausgeführt hat und die der Letztere seither mit schönem Erfolge fortsetzt. Verf. war stets bestrebt, festzustellen, welcher Atomcomplex des complicirten Cocaïnmoleeüls der Träger der anästhesirenden Wirkung des Alkaloids ist, und hat zu diesem Zwecke auch die physiologische Wirkung der Abbauproducte und der synthetischen Alkaloide der Cocaïnreihe untersucht. Ueber die diesbezüglichen Ergebnisse hat Verf., sowie andere Forscher, bereits berichtet, und in der ersten der beiden vorliegenden Mittheilungen führt er uns diejenigen Resultate an, welche ihm die Wege für die weitere Untersuchung gewiesen haben.

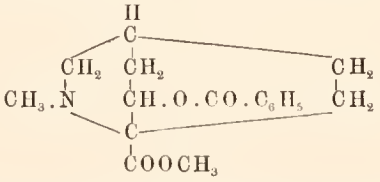
Das Cocaïn,



leitet sich bekanntlich vom Ecgonin ab, welch letzteres einen Doppelring besitzt, in welchem an zwei Kohlenstoffatome, die den beiden Ringen gemeinsam sind, einerseits eine Hydroxyl-(OH)gruppe, andererseits eine Carboxyl-(COOH)gruppe gebunden ist. Im Cocaïn ist nun das Wasserstoffatom des Hydroxylrestes des Ecgonins durch die Benzoyl-($C_6H_5 . CO$)gruppe und das Wasserstoffatom der Carboxylgruppe durch den Methyl-(CH_3)rest ersetzt. Das Ecgonin zeigt nun, im Gegensatz zum Cocaïn, keine anästhesirende Wirkung, und die Untersuchung der Spaltungsproducte des Cocaïns, sowie diejenige der künstlich dargestellten Alkaloide der Cocaïnreihe ergaben, dafs nur bestimmte Derivate des Ecgonins eine anästhesirende Wirkung besitzen. Es ist hierzu erforderlich, dafs das H-Atom der COOH-Gruppe durch Alkyl er-

setzt werde und dafs auch das H-Atom der OH-Gruppe durch einen Säurerest vertreten sei. Ferner zeigte sich, dafs nur bestimmte, aromatische Säurereste, die Ehrlich anästhesiophore Gruppen nannte, bei ihrem Eintritte anästhesirende Alkaloide geben.

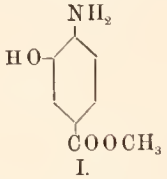
Eine weitere Frage war es nun, ob der im Cocaïn angenommene Doppelring zur Gewinnung einer, dem Cocaïn ähnlich wirkenden Verbindung durchaus erforderlich ist, oder ob vielleicht der aus dem Alkaloid herausgeschälte Piperidinring mit den anhaftenden Atomgruppen der Träger der anästhesirenden Wirkung sei? Merling stellte ein Piperidinderivat dar, welches die Gruppen $.O.COC_6H_5$ und $.COOCH_3$ enthält und thatsächlich ein Localanästheticum ist. Es ist dies das Encaïn A. Dieses schöne Ergebnifs der Merlingschen Untersuchungen schien darauf hinzudeuten, dafs ausschliefslich der Piperidinkern und seine Adnexe das Anästhesirungsvermögen des Cocaïns veranlassen und dafs der Kohlenstoffring des Alkaloids für die physiologische Wirkung ohne Bedeutung sei. Herr Einhorn konnte jedoch zeigen, dafs diese Auffassung nicht ganz zutreffend ist. Er vermuthet nämlich, dafs der im Cocaïn angenommene Kohlenstoffring — es war dies aufgrund der damaligen Cocaïnformel



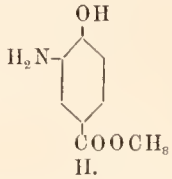
ein Hexamethylenring — mit den, den beiden Ringen gemeinsamen Nebengruppen die analgesirende Wirkung verursachen könnte, und versuchte eine derartige Verbindung darzustellen. Um dieselbe behufs voller Entfaltung ihrer Wirkung in eine lösliche Form überführen zu können, mufste sie eine Amido- (NH_2)gruppe enthalten, welche ein salzsaures Salz liefern konnte. Bisher gelang es jedoch Herrn Einhorn nicht, aus den hierzu geeigneten Amidooxysäuren die entsprechenden Hexamethylenderivate darzustellen. Es zeigte sich aber bei diesen Versuchen, dafs schon die Benzoyloxyamidobenzoësäureester, $C_6H_3\langle^{OCOC_6H_5}_{COOCH_3}_{NH_2}$, in Form ihrer salzsauren Salze eine, wenn auch nur schwache Anästhesie zu erzeugen vermögen.

Durch dieses Resultat war nun festgestellt, dafs zur Darstellung, allerdings dem Grade nach verschieden stark anästhesirender Verbindungen sowohl Ecgonin, als die von Merling verwendete, tetramethylirte Oxypiperidincarbonsäure, als auch Amidooxybenzoësäuren, die keinen der im Cocaïn angenommenen Ringe enthalten, dienen können. Da all diese Verbindungen an sich unwirksam sind und es erforderlich ist, dieselben am OH zu benzoyliren und das H der COOH-Gruppe durch Alkyl zu ersetzen, um anästhesirende Substanzen zu erhalten, so lag der Schlufs nahe, „dafs den Trägern des Benzoyls und Carboxymethyls inbezug auf das Anästhesirungsvermögen nur eine ganz untergeordnete Bedeutung zukommt, dafs dieses vielmehr lediglich auf der geeigneten Combination des Benzoyls mit dem Carboxymethyl beruht".

Die Richtigkeit dieser Annahme zeigte die Beobachtung, dafs schon die einfachste Verbindung, welche diese Gruppen enthält, der Benzoësäureester, vollständige Anästhesie zu erzeugen vermag. Da nun Ehrlich neben der Benzoyl- noch andere anästhesiophore Gruppen nachgewiesen hat, so prüfte Herr Einhorn eine Reihe von Estern der aromatischen Reihe auf ihre Fähigkeit, locale Anästhesie zu erzeugen. Es zeigte sich, dafs diese Eigenschaft unter den Estern sehr verbreitet, jedoch in verschiedenem Grade ausgeprägt ist. Ferner zeigen die meisten Ester störende Nebenwirkungen, sie verursachen Reizerscheinungen und Aetzwirkungen und sind starke Blutgifte. Herr Einhorn trachtete nun gemeinsam mit Herrn Pfyl unter den aromatischen Oxyamidoestern einen Repräsentanten zu finden, der nach Art des Cocaïns in Form des salzsauren Salzes als Localanästheticum verwendbar und zugleich ein Antisepticum wäre; es war ihnen jedoch nicht möglich, eine derartige Verbindung zu erhalten, da die Salze der Amidoester meist sauer reagiren. Sie fanden hingegen Substanzen, welche das Cocaïn an anästhesirender Kraft bei weitem übertreffen und welche, wenn auch nicht in Form der Salze, so doch als freie Ester zur Erzeugung localer Anästhesie verwendbar sind. Es sind dies das „Ortboform" (I) und das „Orthoform neu" (II),



I.

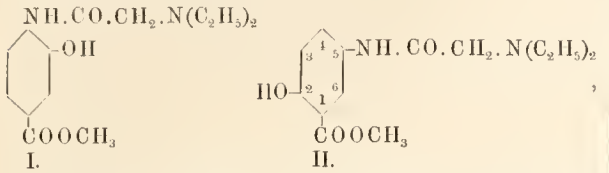


II.

welche, wie Heinz festgestellt hat, in Contact mit freien Nervenendigungen eine aufserordentlich lange, selbst bis zu mehreren Tagen anhaltende Anästhesie zu erzeugen vermögen, antiseptisch wirken und nach seinem Befunde weder giftig sind, noch ätzen. Diese bereits seit $2^1/_2$ Jahren in die Medicin eingeführten Substanzen wirken, abweichend vom Cocaïn, nicht durch intacte Schleimhäute, sind aber überall, wo Substanzverluste vorliegen, anwendbar.

Die Salze der Orthoforme mit Mineralsäuren sind wasserlöslich und besitzen ebenfalls die Fähigkeit, in Contact mit freiliegenden Nervenendigungen eine sehr langanhaltende Localanästhesie zu erzeugen; sie sind jedoch zu subcutanen Injectionen durchaus unbrauchbar, weil auch ihre Lösungen, sowie die der Salze der Amidoester überhaupt, sauer reagiren. Herr Einhorn hat nun gemeinsam mit Herrn Oppenheimer versucht, die Orthoforme in zu diesem Zwecke geeignete Substanzen überzuführen. Da die Anästhesie eine Eigenschaft der aromatischen Ester ist und nicht an die Anwesenheit der Amidogruppe gebunden ist, so trachtete Verf. letztere durch eine

stärker basische Gruppe zu substituiren, um so anästhesirende Verbindungen zu erhalten, deren mineralsaure Salze neutrale Reaction zeigen, folglich zu subcutanen Injectionen verwendbar sind. Durch geeignete chemische Operationen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, wurden Glycocollverbindungen der Orthoforme dargestellt, so aus dem Orthoform die Verbindung I,



I. II.

die neutral reagirende Salze bilden, jedoch weit schwächer anästhesiren, als die Ortboforme und deshalb unbrauchbar sind. Bei der Untersuchung anderer Amidooxyester der aromatischen Reihe zeigte es sich, dafs der 5-Diäthylglycocollamidosalicylsäuremethylester (II) ein neutral reagirendes, salzsaures Salz giebt, welches für subcutane Injectionen geeignet ist, und dafs die hierbei erzeugte Anästhesie von längerer Dauer ist, als die durch Cocaïn bewirkte. Diese Verbindung erhielt den Namen „Nirvanin“, ist nach Angaben von Heinz zehnmal weniger giftig, als Cocaïn und besitzt antiseptische Wirkung. Das Nirvanin vermag jedoch ähnlich wie die Orthoforme nicht durch intacte Schleimhäute zu wirken. Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dafs die Salicylsäure durch Ueberführung in ein Derivat derselben, in das Nirvanin, die in der Praxis hauptsächlich geschätzten Eigenschaften des Cocaïns fast vollständig erhält.

Auf das reiche, experimentelle Material, welches Verf. behufs Ableitung der soeben besprochenen theoretischen Schlüsse angesammelt hat, sowie auf einige rein chemische Beobachtungen, die derselbe dabei gemacht hat, kann Ref. an dieser Stelle nicht weiter eingehen. P.

Hermann Ebert und Berthold Hoffmann: Versuche mit flüssiger Luft. A. Elektricitätserregung mit Hülfe von flüssiger Luft. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1900, S. 107.)

Füllt man flüssige Luft in ein Becherglas und hängt in dasselbe ein an einem Seidenfaden hefestigtes Metallstück, so erweist sich dieses, wenn man es nach einiger Zeit aus der flüssigen Luft herauszieht und an ein Elektroskop anlegt, stark negativ geladen. Dieser Versuch, der niemals versagt, wenn die Luft schon einige Zeit in dem Glase gesiedet hat und das isolirte Metallstück genügend lange in sie eingetaucht war, wurde mit gleichem Erfolge mit Aluminium, Eisen, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Palladium, Zinn und Messing, ja sogar mit Nichtleitern: Siegellack, Glas, Holz, Gummi, angestellt.

Als Ursache der Elektricität konnten durch Ueberlegung und Versuche der Reihe nach ausgeschlossen werden: eine Contactwirkung, die Temperaturerniedrigung, die Verdampfung der flüssigen Luft, die Bereifung des festen Körpers bei seiner Ueberführung zum Elektroskop und die Reibung des beeisten Metallstückes gegen den Knopf des Elektroskops. Der Versuch konnte auch mit gleichem Erfolge in möglichst getrockneter Luft ausgeführt werden, so dafs die Elektricitätserregung in der flüssigen Luft ihren Sitz haben mufste.

Die Verff. wandten sich daher der Frage zu, welchem Bestandtheile der flüssigen Luft, die bekanntlich aufser Stickstoff, Argon und Sauerstoff, noch Kohlensäure, sowie Reste von Maschinenöl als Verunreinigung und nach längerem Stehen an der feuchten Luft auch Eis in reichlichem Mafse enthält, die Elektricitätserregung zugeschrieben werden müsse. Sie filtrirten zunächst die flüssige Luft und fanden mit der schön blauen, klaren Flüssigkeit keine Spur einer Elektrisirung, das Eintauchen in reine, flüssige Luft vermochte weder Glas noch ein Metall elektrisch zu machen. Somit konnten nur die Verunreinigungen der flüssigen Luft die Ursache der Elektricitätserregung liefern und nachdem directe Versuche gelehrt, dafs feste Kohlensäure gleichfalls keine Elektricitätserregung der Metalle veranlasse, wurde mit den erforderlichen Vorsichtsmafsregeln fein vertheiltes Eis der filtrirten, flüssigen Luft zugesetzt und hierbei festgestellt, dafs nun die eingetauchten Körper wieder negativ wurden und zwar um so stärker, je mehr das die flüssige Luft trübende Eis sich anreieherte. „Es ist also die Reihung des in der flüssigen Luft enthaltenen Eises, welche den eingetauchten Körper negativ elektrisirt, das Eis selbst aber positiv.“

Dieser Schlufs wurde noch durch eine Reihe anderer Versuche bekräftigt, in denen speciell die starke positive Ladung des zurückbleibenden Eises nachgewiesen und hiermit eine Bestätigung der Versuche von Faraday und von Sohncke für die tiefen Temperaturen von — 193° C geliefert wurde. Dadurch, dafs das reibende Eis positiv, jeder geriebene Körper aber ebenso stark negativ elektrisch wird, erklären sich auch einige Nebenerscheinungen, auf die hier nicht eingegangen werden soll. Ferner war es den Verff. möglich, mit Hülfe der flüssigen Luft gewissermafsen eine Elektrisirmaschine zu construiren, in welcher im wesentlichen flüssige Luft, die ein amalgamirtes Kupferdrahtnetz passirte, dieses durch die Reibung mittels des mitgeführten Eises negativ elektrisch machte.

Bei diesen Versuchen können gelegentlich Störungen aus dem Umstande erwachsen, dafs die negative Ladung der geriebenen, festen Körper durch die stark positive Ladung des reibenden Eises verdeckt wird. Zweifellos erwiesen dürfte aber durch die Versuche sein, dafs beim Reiben mit vollkommen trockenem, sehr kaltem Eise fast alle Körper, insbesondere die Metalle, stark negativ elektrisch werden. Dies mufs bei allen elektrischen Versuchen, bei denen flüssige Luft als Kühlmittel dient, wohl beachtet werden.

„Für die Meteorologie scheint gleichfalls das gefundene Ergebnifs von Bedeutung zu sein. Für die sogenannten „Wärmegewitter“ dürfte freilich die L. Sohncke'sche Theorie wohl ihr Recht behaupten, der zufolge die Reibung des in der Cumuluswolke emporgehobenen, condensirten, flüssigen Wassers gegen die Eisnädelchen der Cirrusschicht, in welche diese eindringt, die Ursache der Gewitterelektricität ist. Es giebt aber auf der Erde grofse Gebiete, an denen die Wirksamkeit von tropfbarem Wasser unwahrscheinlich ist: die höchsten, sehr kalten Regionen des Luftmeeres und die Polarzonen. Woher kommen nun jene, wenn auch vielleicht nur schwachen elektrischen Erregungen, welche sich in den Polargebieten unseres Planeten vorwiegend längs der Magnetkraftlinien in Form der Polarlichterscheinungen ausgleichen? Diese Frage vermag die Lehre von der Elektrisirung beim Reiben von Wasser und Eis nicht zu lösen. Durch unsere Versuche wird aber wahrscheinlich gemacht, dafs kosmischer Staub, kleinste Stein- und Eisenmeteorite, wenn sie sich mit den bis zu sehr hohen Schichten emporreichenden Eisnadeln (Cirrusschichten, leuchtende Nachtwolken?) bei ihrem Fall zur Erde reihen, genügend stark elektrisch werden, um in den gasverdünnten Regionen der Erde bei irgend einer Auslösung ein schwaches Elektroluminescenzlicht zu unterhalten (Himmelsphosphorescenz, Polarlicht u. s. w.). Die Versuche mit der flüs-

sigen Luft zeigen ja, dafs jene Erregungen, selbst bei sehr niedrigen Temperaturen und in einer vollkommen wasserdampffreien Atmosphäre, wirklich eintreten können."

Voldemar Poulsen: Ueber das Telegraphon. (Compt. rend. 1900, T. CXXX p. 1754.)

Einen neuen Apparat, der die Aufgabe erfüllt, die Sprache und überhaupt beliebige Laute, die man jetzt mittelst Phonographen zu fixiren und später beliebig zu reproduciren vermag, durch Anwendung elektrischer Hülfsmittel auch in der Ferne zu registriren und zu reproduciren, beschreibt Herr Poulsen unter dem Namen „Telegraphon" folgendermafsen:

In den primären oder secundären Kreis eines telephonischen Apparates bringt man einen kleinen Elektromagneten, zwischen dessen Polen man durch eine beliebige mechanische Anordnung in gleichmäfsiger, continuirlicher Bewegung einen Stahldraht oder ein Stahlband verschieht. Dieser Streifen oder Draht aus Stahl bewegt sich durch ein Magnetfeld, das sich in jedem Moment als Function des durch das Sprechen erzeugten, wellenartigen Stromes ändert, und es folgt hieraus, dafs der Stahldraht oder Streifen an den verschiedenen Punkten seiner Länge eine Reihenfolge von Quermagnetismen empfängt, deren Sinn und Gröfse gleichfalls Functionen dieses Stromes sind. Kurz, man hat hier die Schwankungen des Magnetismus registrirt, die hervorgebracht sind durch den undulirenden Strom im Kern des Elektromagneten, das heifst, man hat gewissermafsen die magnetische Curve des Gesprochenen fixirt.

Diese Vorrichtung ist offenbar umkehrbar; um das Gesprochene zu reproduciren, wird es ausreichen, ein Telephon mit dem Elektromagneten, der zur Registrirung gedient hat, zusammenzuschalten und zwischen den Polen dieses Elektromagneten den Stahldraht oder -Streifen durchzuführen, auf dem man die magnetischen Eindrücke hervorgebracht. Die Erscheinungen folgen sich dann in umgekehrter Ordnung. Die undulirenden Ströme, die inducirt werden durch die Schwankungen des Magnetismus im Kern des Elektromagneten beim Vorübergang des Stahlstreifens, haben die Wirkung, das Gesprochene im telephonischen Empfänger zu reproduciren.

Um das Registrirte auszuwischen, läfst man einen continuirlichen Strom durch die Windungen des Elektromagneten gehen, der abwechselnd Aufzeichner und Empfänger gewesen; der Streifen kann dann einen neuen Abdruck aufnehmen.

Das hier skizzirte Princip ist nach Herrn Poulsen vielfacher praktischer Anwendung fähig; unter anderem können auch zwei Unterhaltungen auf demselben Stahlstreifen registrirt und dann nach Belieben mit Hülfe besonderer Empfänger bald das eine, bald das andere Gespräch reproducirt werden.

A. v. Obermayer: Ueber die lichten Säume um die Bilder dunkler Gegenstände auf hellem Hintergrunde. (Eders Jahrbuch der Photographie und Reproductionstechnik. 1900. S. 143.)

In der Naturwissenschaftlichen Rundschau XIV, S. 571, wurde auf die optische Täuschung hingewiesen, welche bei der Benutzung der Röntgenstrahlen unterlief. In der vorliegenden Untersuchung wird gezeigt, dafs die hellen Säume um die positiven Bilder dunkler Gegenstände auf hellem Hintergrunde, welche, zuerst 1868 erwähnt, einem Entwickelungsvorgange auf den Negativen zugeschrieben und als mechanische Halation bezeichnet wurden, hierher gehören. Sie sind von derselben Art wie die sogenannten Heiligenscheine, welche bei längerer Fixirung, insbesondere bei tiefstehender Sonne, um den Schatten des Beobachters auf nicht bethauten Flächen wahrgenommen werden.

Die Photographie eines geschwärzten, vor einem lichten Schirme aufgestellten Ringsystems, sammt dessen Schatten auf diesem Schirme, zeigt die fraglichen lichten Säume in gleicher Weise um die Abbildung des Ringes und seines Schattens. Aufser den lichten Säumen treten innerhalb der Contouren dunkle Säume auf, die bisher für die in Rede stehenden Heiligenscheine nicht erwähnt wurden, aber bei einiger Aufmerksamkeit recht deutlich wahrzunehmen sind.

Diese lichten und dunkeln Säume sind an jedem grofs und fett gedruckten Buchstaben, insbesondere bei Lampenlicht, sehr deutlich zu beobachten. Beim Abdecken eines Stückes der hellen Fläche längs der Contour mit einem schwarzen Papier verschwindet an der abgedeckten Stelle der schwarze Streifen; beim Abdecken des Buchstabens mit lichtem Papier längs der Contour verschwindet der lichte Streifen.

Läfst man den Schatten eines durch eine Gasflamme beleuchteten Lineals auf eine photographische Platte fallen, so zeigt das hiervon gewonnene Positiv im Inneren der Contour des Kernschattens den dunkeln Saum und an der Contur des Hellschattens gegen die beleuchtete Fläche den hellen Saum.

Diese Erscheinungen werden durch ein von Mach (Sitzungsber. d. Wien. Akademie, Bd. LII, S. 303) gegebenes physiologisches Gesetz erklärt, wonach überall dort, wo die Lichtcurve einen Knick hat, die Stelle heller oder dunkler wahrgenommen wird, als die Umgebung, und zwar heller, wenn die Krümmung gegen die Abscissenaxe concav, dunkler, wenn dieselbe convex ist. (O.)

Chr. Bohr und R. Hasselbach: Ueber die Kohlensäureproduction des Hühnerembryos. (Skandinavisches Archiv f. Physiologie. 1900, Bd. X, S. 149.)

Der Stoffwechsel der Embryonen ist bisher noch wenig erforscht. Die Schwierigkeiten diesbezüglicher Versuche sind bei den Säugethieren, wie leicht verständlich ist, sehr bedeutend; aber selbst bei den Vögeln sind nur wenig, sich meist auf den Gaswechsel erstreckende Beobachtungen angestellt worden, und auch diese können nicht als fehlerfrei angesehen werden. Sie hatten gelehrt, dafs das Ei während der Entwickelung Sauerstoff verbraucht und Kohlensäure abgiebt, aber in welchen Mengenverhältnissen, war nicht festgestellt, da über die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs nur wenige directe Bestimmungen vorlagen und die Messungen der Kohlensäureproduction zumtheil nicht einwandfrei waren. Die Verff. haben daher versucht, unter Vermeidung der von den früheren Forschern nicht berücksichtigten Fehlerquellen, die Gröfse der Kohlensäureproduction des Embryos zu bestimmen, und erreichten einen beachtenswerthen Erfolg, indem es ihnen gelang, an dem nämlichen Ei während der ganzen Brütezeit die Bestimmungen von Tag zu Tag auszuführen.

Die Methode bestand im wesentlichen darin, dafs das Ei sich in einer luftdicht schliefsenden Glocke befand, durch die ein ununterbrochener Strom kohlensäurefreier, atmosphärischer Luft gesaugt wurde; die aus dem Ei entwickelte Kohlensäure wurde durch Kalilauge absorbirt und durch Wägen bestimmt. Bei der Ausführung der Versuche mufste man den Feuchtigkeitsgehalt der Luft stets ein wenig unter der Spannung der Bruttemperatur erhalten und für gleichmäfsige Brutwärme Sorge tragen. Vor dem Beginn der eigentlichen Versuche wurde durch Vorversuche die Kohlensäureabgabe der leeren Eierschale bestimmt; sie erwies sich abhängig von der Kohlensäurespannung der umgebenden Luft; bei reichlichem CO_2gehalt erfolgte eine Aufnahme dieses Gases, in CO_2freier Luft eine Abgabe, welche besonders zur Zeit, wo der Embryo noch wenig CO_2 entwickelt, wohl berücksichtigt werden mufs, in den späteren Stadien der Entwickelung jedoch vernachlässigt werden kann. Ferner wurden Vorversuche mit unbefruchteten Eiern angestellt, welche lehrten, dafs nach Verlauf von zwei bis drei Tagen die CO_2production sehr schnell sinkt und in 24 Stunden 5 bis 0 mg beträgt.

Versuche mit befruchteten Eiern konnten in 12 Fällen durchgeführt werden, in einem Falle, wie bereits erwähnt, 21 Tage lang und dann an dem ausgebrüteten Hühnchen. Die Tabellen und die graphische Darstellung der gefundenen Werthe zeigen eine stete Zunahme der stündlichen Kohlensäureproduction mit der fortschreitenden Entwickelung. Da bei der fortschreitenden Embryoentwickelung auch das Körpergewicht stetig zunimmt, wurde diese Zunahme mit der der CO_2 entwickelung verglichen und hierbei ergab sich in den ersten Tagen eine langsamere Zunahme des Gewichtes als der Kohlensäureproduction; vom neunten Tage an war aber das Verhältnifs dieser beiden Gröfsen ungefähr dasselbe, und eine Berechnung lehrte, dafs die CO_2 production pro Kilo und Stunde nach dem neunten Tage fast von ein und derselben Gröfse ist wie bei dem erwachsenen Huhn.

Absolon: Einige Bemerkungen über die mährische Höhlenfauna. (Zoolog. Anzeiger. 1900, Bd. XXIII, S. 57.)

Im Einverständnifs mit Verhoeff betont Verf., dafs es für die Frage nach der Existenz einer echten, an diese specielle Lebensweise angepafsten Höhlenfauna und ihrer Beziehungen zu den aufserhalb der Höhle lebenden Verwandten sehr wesentlich sei, ob z. B. ein blindes Höhlenthier auch nicht troglobisch lebende, blinde Verwandte habe, und — falls dies nicht der Fall — ob es auch abgesehen von dem Fehlen der Augen — niedriger organisirt erscheine. Nur in den Fällen, wo diese beiden Fragen negativ beantwortet werden müfsten, könne man von echten Höhlenthieren reden. Die Höhlenfauna des mährischen Devonkalks unterscheidet sich von den übrigen Höhlenfaunen durch das fast ausschliefsliche Vorherrschen gewisser Thysanuren und Acariden, während die sonst so häufigen blinden Käfer fehlen. Beide Gruppen besitzen sowohl innerhalb als aufserhalb der Höhlen Arten mit und ohne Augen, von sonst gleicher Organisationshöhe; eigenthümlich ist aber, dafs die sämmtlichen Höhlenarten, mögen sie Augen besitzen oder nicht, im Tageslicht sofort sterben. Hier ist also zweifellos eine Anpassung an das Leben im Dunkeln vorhanden, die nur sehr langsam erworben sein kann. Im Gegensatz zu Verhoeff betont Verf. die oft sehr weite Verbreitung echter Höhlenthiere.

Die Entstehung der Höhlenfauna denkt sich Verf. so, dafs einzelne Arten theils activ — aus Scheu vor der Sonne, der Winterkälte oder vor feindlichen Nachstellungen — oder passiv — durch Ueberschwemmungen oder als Parasiten — in die Höhlen gelangten, und dafs entsprechend ihrer ursprünglichen, weiteren oder geringeren geographischen Verbreitung auch das gegenwärtig von ihnen eingenommene Gebiet ein gröfseres oder kleineres sein mufs. Der relativ grofse Reichthum der mährischen Höhlen an Thysanuren stimmt demnach wohl zusammen damit, dafs diese Insectenordnung auch sonst in diesem Gebiet durch sehr zahlreiche Arten vertreten ist. Noch gegenwärtig läfst sich beobachten, wie einzelne Thiere, wenn auch noch aufserhalb der Höhlen vorkommend, allmälig zu echten Höhlenthieren sich entwickeln.

Von besonderem Interesse ist in faunistischer Beziehung die erst vor wenigen Jahren erschlossene Šošůvker-Höhle, da diese seit der Tertiärzeit mit keiner anderen Höhle in Verbindung stand und auch von aufsen fast keinen Zugang hatte (nur einzelne Risse und Spalten in den Felsen), so dafs wir es hier offenbar mit einer sehr alten Höhlenfauna zu thun haben. Dieselbe ist sehr einförmig, sie besteht nur aus wenigen Collembolen (Heteromurus, Dicystoma, Aphorurus) und Acariden (Gamasus, Scyphius, Linopoda), im ganzen acht Arten, während z. B. die Slouper-Höhle über 50 enthält. Dieselben sind wenig gefärbt, zumtheil durchscheinend weifs, die Augen ganz reducirt. Die Zahl der Individuen ist jedoch ungeheuer grofs. „Manche Stalagmiten sind im wahren Sinne des Wortes bedeckt von diesen zierlichen Thierchen [Heteromurus], aber im selben Moment, sobald man sich mit dem Licht nähert, springen alle auf einmal davon, und der Boden ist ringsum mit beweglichen, weifsen Punkten bedeckt.“ Auch dies führt Verf. auf die lange Zeit ungestörter Entwickelung zurück.

Was die Ernährung dieser Thiere angeht, so giebt Verf. an, dafs bei dem völligen Fehlen von Pflanzenwuchs, auch von Pilzen, sowie dem Fehlen Guano liefernder Fledermäuse die Bedingungen für dieselbe ungewöhnlich ungünstig seien. Die Gamasiden leben von den — sie zumtheil an Gröfse weit übertreffenden — Collembolen, von denen namentlich die trägen Aphoruren ihnen zum Opfer fallen. Diese letzteren leben von den faulenden Resten, welche von den Mahlzeiten der Milben übrig bleiben, vielleicht auch von den sehr geringen Mengen organischer Nährsubstanz, welche das herabträufelnde Wasser enthält. Darum häufen sich die Collembolen mehr auf feuchten Stellen um diejenigen Vertiefungen, in welchen sich das Sickerwasser sammelt, und daher sind nur die Stalagmiten reichlich bevölkert, über denen in der Höhe ein grofser Stalaktit herabhängt. Damit hängt die interessante, in anderen Höhlen bisher nicht beobachtete Thatsache zusammen, dafs in einer gewissen Periode ganze Kolonien von Collembolen von einem Ort zum anderen wandern. Am 10. Juli z. B. waren massenhafte Collembolen auf einem bestimmten Stalagmiten versammelt, in den nächsten Tagen nahm ihre Zahl mehr und mehr ab und am 20. war er leer, dagegen war ein anderer, etwa 20 m entfernter, der vorher fast leer war, nun von den Thieren bedeckt. Verf. führt dies auf die zeitweilige Erschöpfung der an einzelnen Stellen vorhandenen Nährstoffe zurück. Jedenfalls ist es von Interesse, zu sehen, mit wie aufserordentlich geringen Mitteln hier ein zahlreiches Thierleben seit langer Zeit sich unterhalten kann.

R. v. Hanstein.

Tine Tammes: Ueber die Verbreitung des Carotins im Pflanzenreiche. (Flora. 1900, Bd. 87, S. 205.)

Während man in früherer Zeit die gelben und rothen Pflanzenfarbstoffe, die gleich dem Chlorophyll nicht im Zellsaft gelöst, sondern an plasmatische Träger gebunden sind (Plastidenfarbstoffe), als unter verschiedene Substanzen betrachtete und mit verschiedenen Namen belegte (Xanthophyll, Etiolin, Anthoxanthin, Phylloxanthin, Xanthin, Chrysophyll etc.), tritt neuerdings das Bestreben hervor, diese Farbstoffe zusammenzufassen und ihre Identität zu beweisen. Ein bedeutender Schritt in dieser Richtung rührt von Arnaud her, der den Farbstoff der Mohrrübe, das Carotin, als Begleiter des Chlorophylls in Laubblättern nachwies und ihn auch in den Früchten, wie der Tomate, auffand. Hansen betrachtete den Farbstoff etiolirter Blätter und einiger Blüthen als identisch mit dem gelben Begleiter des Chlorophylls der Laubblätter, dem Chlorophyllgelb, wie er es nannte, und theilte schliefslich Arnauds Meinung, dafs dieses Chlorophyllgelb identisch mit dem Carotin sei (vgl. Rdsch. 1889, IV, 411). Später gelang es Immendorf, das Carotin aufser in grünen und etiolirten Blätteru auch in herbstlich vergilbten Blättern nachzuweisen (vgl. Rdsch. 1890, V, 299). Endlich hat Schrötter-Kristelli Carotin im Samenmantel der Afzelia Cuanzensis aufgefunden und aus seinen und anderen Untersuchungen den Schlufs gezogen, dafs die verschiedenen gelben Pflanzen- und Thierfarbstoffe eine homologe Reihe bilden, für die er den Namen Lipoxanthin-Reihe vorschlug (Rdsch. 1895, X, 244). Aus einer von Frl. Tine Tammes gegebenen Zusammenstellung ist zu ersehen, wie zahlreiche Forscher die Farbstoffe in verschiedenen Combinationen als identisch erkannt haben. Trotzdem darf man daraus nicht ohne weiteres auf die Identität aller dieser Farbstoffe schliefsen, da die Untersuchungsmethode nicht in allen Fällen dieselbe war. Verfasserin hat sich daher der dankbaren

Aufgabe unterzogen, die gelben und rothen Plastidenfarbstoffe in den verschiedensten Pflanzen und Pflanzentheilen zu studiren. Sie bediente sich dabei ausschliefslich des mikrochemischen Untersuchungsverfahrens, das nach drei Richtungen zur Anwendung kam; von besonderer Wichtigkeit war darunter das von Molisch angegebene Verfahren, mit dessen Hülfe man das Carotin im Pflanzentheile selbst auskrystallisiren lassen kann (vgl. Rdsch. 1896, XI, 296). Die Untersuchungen, die sich auf eine grofse Zahl von Phanerogamen, einige Pteridophyten, Moose und Flechten, sowie auf eine Reihe von Algen erstreckten, ergaben folgendes:

Der gelbe bis rothe Farbstoff der Plastiden aus grünen, gelbbunten, etiolirten und herbstlich vergilbten Blättern, aus Blüthen, Früchten und Samen, aus Diatomaceen, Grünalgen, Blaualgen, Braunalgen und Rothalgen zeigt, im Pflanzentheil selbst untersucht, chemische und physikalische Eigenschaften, die mit denen des Carotins aus der Wurzel der Mohrrübe völlig übereinstimmen.

Hieraus schliefst die Verfasserin folgendes: In den Plastiden aller Pflanzen und Pflanzentheile, die Chlorophyll enthalten und der Assimilation fähig sind, wird das Carotin als steter Begleiter des Chlorophylls angetroffen. Aufserdem kommt es in etiolirten Pflanzentheilen und gelbbunten Blättern, die später ergrünen können, vor, und auch in Theilen, die vorher grün waren und den grünen Farbstoff verloren haben, wie herbstlich vergilbten Blättern, manchen Blüthen und Früchten. Schliefslich findet man das Carotin in einigen Fällen, wo die grüne Farbe in den Plastiden lebenslang ausbleibt, nämlich in einigen gelbbunten Blättern und Blumenblättern.

Diese allgemeine Verbreitung des Carotins scheint ihm eine gröfsere physiologische Bedeutung zuzuweisen, als ihm gewöhnlich zugeschrieben wird, Verf. erinnert an eine Beobachtung Engelmanns, wonach der gelbe Theil des Blattes von Sambucus nigra var. aurea assimiliren kann und etiolirte Keimlinge von Nasturtium schon assimiliren, wenn das Chlorophyll sich noch nicht nachweisen läfst. Hieraus gehe hervor, dafs Carotin im Stande sei, zu assimiliren, und dies könne nicht verwunderlich sein, da Engelmann nachgewiesen habe, dafs selbst die in Wasser löslichen Farbstoffe der nicht grün gefärbten Algen bei der Assimilation dieser Pflanzen mitthätig sind. Auch gehe aus den Angaben Engelmanns über das zweite Maximum der Assimilationscurve für grüne Pflanzen im Blau mit grofser Wahrscheinlichkeit hervor, dafs Carotin assimilire. Nach Engelmann besteht eine Beziehung zwischen Absorption und Assimilation, und da das Carotin gerade derjenige Bestandtheil des Chlorophylls ist, der die blauen Strahlen absorbirt, so folgt hieraus schon, dafs das Carotin Antheil an der Assimilation nehmen mufs. Diese Annahme wird auch durch die Untersuchungen Kohls über die assimilatorische Wirksamkeit der blauen Strahlen bestätigt (Rdsch. 1897, XII, 423). Uebrigens hat schon Immendorf gleichfalls betont, dafs das stete Vorkommen des Carotins im Chlorophyllkerne und seine hervorragende Neigung, Sauerstoff zu binden, vielleicht darauf hindeute, dafs dieser Farbstoff bei der Assimilation eine Rolle spielt (s. o.).

Viele Forscher nehmen auch bereits einen genetischen Zusammenhang zwischen dem Chlorophyll und dem gelben Farbstoff (Etiolin = Carotin) an. Doch fehlt für diese Vermuthung noch der ausreichende Beweis. Sollte es gelingen, diesen Beweis zu liefern, „so wird die Kenntnifs des Carotins uns den Weg zur Kenntnifs des Chlorophylls bahnen". F. M.

Literarisches.

A. Mitscherlich: Gesammelte Schriften von Eilhard Mitscherlich. Lebensbild, Briefwechsel und Abhandlungen. Gr. 8°. 678 S. (Berlin 1896, Ernst Siegfried Mittler u. Sohn.)

Obwohl schon einige Jahre vergangen sind, seitdem der Sohn seinem grofsen Vater das pietätvolle Denkmal errichtete, welches durch den obigen Titel gekennzeichnet ist, so wird es doch nicht zu spät sein, die Leser der naturwissenschaftlichen Rundschau auf dasselbe aufmerksam zu machen. Gehört doch Eilhard Mitscherlich zu der kleinen Zahl der Auserwählten, denen es vergönnt war, an den Fundamenten der chemischen Wissenschaft erfolgreich zu arbeiten. Das Leben und Wirken eines solchen Mannes ist immer ein denkwürdiges Stück der Geschichte des menschlichen Geistes; sich darein zu versenken, ist lehrreich und genufsbringend zugleich.

Mitscherlich wurde 1794 geboren und starb 1863, sein Leben überschritt also nicht die Grenze, die nach der hiblischen Tradition dem Menschen gesetzt ist; um so reicher war sein Inhalt. Von 1822 bis zu seinem Tode war er als Lehrer und Forscher eine der ersten Zierden der Berliner Universität. In diesen 41 Jahren hat er eine grofse Reihe von Arbeiten publicirt: aufserdem fand sich aber eine beträchtliche Anzahl von Manuscripten in seinem Nachlasse, zu deren Publication Mitscherlich nicht die Zeit gefunden hat.

Dem mit dem allgemeinen Entwickelungsgange der exacten Naturwissenschaften Vertrauten ruft der Name Mitscherlichs wohl in erster Linie das Gesetz des Isomorphismus ins Bewufstsein. Für sich allein schon ein Naturgesetz ersten Ranges, ist es für die Chemie zu einer Zeit, da die wichtigste aller chemischen Bestimmungen, diejenige der Atomgewichte, noch sehr der sicheren Grundlage entbehrte, von unermesslicher Bedeutung geworden. Und wunderbarer Weise steht diese gröfste seiner Entdeckungen am Beginne seiner Forscherlaufbahn! Eine grofse Reihe krystallographischer, mineralogischer, geologischer und physikalischer Untersuchungen knüpften sich an. Aus ihrer Fülle sei hier nur die wichtige Entdeckung von der ungleichmäfsigen thermischen Ausdehnung der Krystalle in verschiedenen Richtungen hervorgehoben.

Lag so der Schwerpunkt von Mitscherlichs Forscherarbeit auf dem Gebiete der anorganischen Natur, so verdankt ihm doch auch die organische Chemie eine Untersuchungsreihe von weittragender Bedeutung. Er spaltete aus der Benzoësäure das von Faraday als Condensationsproduct des Oelgases entdeckte Benzol ab und zeigte, wie es in Nitrobenzol, Azobenzol und Benzolsulfosäure übergeführt werden kann. Damit hat er zugleich der viel später erstehenden Theerfarbenindustrie ihre fundamentalste Reaction gegeben. — Der damals noch jungen Industrie des Rübenzuckers schenkte er in seinem Polarisationsapparate ein werthvolles Instrument zur Untersuchung ihrer Producte. Ein grofses Verdienst erwarb er sich ferner durch die Abfassung seines Lehrbuches der Chemie, welches in einer ganzen Reihe von Auflagen erschien und für seine Zeit das mafsgebende war.

Damit sind nur einige der hervorragendsten Marksteine an Mitscherlichs wissenschaftlichem Lebenswege kurz gekennzeichnet. Ein näheres Studium ermöglicht die Sammlung seiner Schriften, welche den Hauptttheil des vorliegenden Bandes ausmacht und welche aufser seinen früher bereits publicirten Abhandlungen auch eine Anzahl bis dahin ungedruckter Manuscripte enthält, und diese so zum erstenmale der Oeffentlichkeit zugänglich macht.

Vorangestellt ist ein Lebensbild, von der liebevollen Feder des Sohnes verfafst [1]), und eine Auswahl von Briefen. Unter diesen fesseln vor allem die mit dem schwedischen Altmeister Berzelius gewechselten unser Interesse. Auch Mitscherlich war, wie damals so viele junge Chemiker, zu ihm geeilt, um sich von ihm in die experimentellen Methoden der chemischen Forschung einführen zu lassen, und zwischen Lehrer und Schüler

[1]) Dasselbe ist schon einige Jahre früher, bei Gelegenheit der Enthüllung des Mitscherlich-Denkmals, als besondere Schrift unter dem Titel „Erinnerung an Eilhard Mitscherlich" erschienen.

knüpfte sich ein Band der Freundschaft fürs Leben, welches in dem vertraulichen Du seinen äufseren Ausdruck fand.

Mitscherlich führte ein glückliches Familienleben, „eigentliche Sorgen hat er wohl nie kennen gelernt". Dennoch flofs ihm das Leben nicht in ungetrübter Heiterkeit dahin. Er hatte schwer zu kämpfen mit den kleinlichen Verhältnissen, welche damals den chemischen Unterricht in Deutschland beherrschten. Alle seine Bemühungen, von der Regierung die Mittel zur Errichtung eines Unterrichtslaboratoriums zu erlangen, blieben fruchtlos. Die Kosten seiner wissenschaftlichen Arbeiten mufste er fast ganz aus eigenen Mitteln bestreiten, und ebenso zum Theil auch diejenigen für die Vorlesungsversuche. Zugleich wurde seine Zeit übermäfsig durch Gutachten aller Art in Anspruch genommen, welche die preufsische Regierung von ihm verlangte. Liebig hat in seiner bekannten Schrift „über das Studium der Naturwissenschaften und den Zustand der Chemie in Preufsen" in gerechtem Zorne öffentlich Klage geführt über diese jammervolle Lage der Dinge. Mitscherlich, der persönlich sehr empfindlich war, erblickte in ihm nicht den Bundesgenossen, sondern fühlte sich durch Liebigs Vorgehen verletzt; der Rifs ist wohl nie geheilt worden.

Aber es kann nicht die Aufgabe dieser Zeilen sein, eine Biographie Mitscherlichs zu geben. Wer sein Leben und Wirken näher kennen zu lernen wünscht, findet in dem vorliegenden Bande reiche Gelegenheit dazu. Derselbe enthält überdies zwei vortreffliche Bildnisse Mitscherlichs in verschiedenen Lebensaltern und eines seines geliebten Lehrers Berzelius. Aufserdem sind ihm, neben zahlreichen Textabbildungen, auch eine Anzahl von Tafeln meist krystallographischen Inhaltes beigegeben. R. M.

Annual report of the Smithsonian Institution: Report of the U. S. National Museum. 1897. Part. I. (Washington 1899.)

Der vorliegende Band enthält aufser einem ausführlichen Berichte über die Thätigkeit des Museums und seiner Beamten in den verschiedenen Abtheilungen folgende Abhandlungen über Sammlungen des Nationalmuseums. J. F. Flint: „Verzeichnifs lebender Foraminiferen, gedredgt bei der Fahrt des U. S. Fischdampfers Albatrofs", mit nicht weniger als 80 Tafeln in vorzüglicher Wiedergabe; J. D. Mc Guire: „Ueber Pfeifen und Rauchgebräuche bei den amerikanischen Ureinwohnern"; W. Tassin: „Katalog der Sammlungen zur Veranschaulichung der Eigenschaften der Mineralien"; G. H. Cooke: „Te Pito te Henua oder Rapa Nui (Osterinsel) im südlichen Stillen Ocean"; O. T. Mason: „Das Männermesser bei den nordamerikanischen Indianern"; W. Tassin: „Eintheilung der Mineraliensammlung des U. S. Nationalmuseums"; Th. Wilson: „Pfeil- und Speerspitzen und Messer aus vorgeschichtlicher Zeit" (mit 65 Tafeln und zahlreichen Textabbildungen). A. Klautzch.

R. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. 5. Aufl. 622 S. m. 570 Abb. 8. (Jena 1900, G. Fischer.)

Ueber jede der bisher in rascher Folge erschienenen Auflagen des vorliegenden Lehrbuchs ist in dieser Zeitschrift kurz berichtet worden, es bedarf daher keiner ausführlicheren Besprechung mehr, und bei einem Buche, welches innerhalb eines Zeitraumes von $8^1/_2$ Jahren die fünfte Auflage erlebt, dürfte auch ein wiederholter Hinweis auf seine praktische Brauchbarkeit nicht mehr erforderlich, ja kaum noch am Platze sein. Die Jahr für Jahr fortschreitende Wissenschaft nöthigt den Verf. eines Lehrbuches zu beständig erneuter, sorgfältiger Revision und die Nothwendigkeit, neu ermittelte, wichtige Thatsachen zu berücksichtigen, ohne dafs dabei Umfang und Preis des Buches sich wesentlich erhöhen, macht hier Umarbeitungen, dort Kürzungen erforderlich, welche in ihrer Gesammtheit eine nicht unbedeutende Arbeitsleistung darstellen. Auch die vorliegende, fünfte Auflage läfst allenthalben die sorgfältig nachbessernde Hand des Autors erkennen. Erweiternde Zusätze haben namentlich einige Kapitel des allgemeinen Theiles, dann die den Sporozoen, Echinodermen und Wirbelthieren gewidmeten Abschnitte erfahren. Einige Thiergruppen haben einen anderen Platz erhalten. Die Scaphopoden sind zwischen Muscheln und Schnecken gestellt; die in den früheren Auflagen bei den Crustaceen behandelten Xiphosuren und Gigantostraken sind in den Anhang zu den Arthropoden verwiesen worden. Kürzere Fassung mancher Abschnitte, Streichung einzelner Sätze und reichlichere Anwendung kleinen Druckes haben es ermöglicht, trotz zahlreicher Zusätze den Umfang des Bandes ungefähr auf gleicher Höhe zu halten.

Nach verschiedenen Richtungen hin hat Verf. den neueren Anschauungen Rechnung zu tragen gesucht. Die Bedeutung der Centrosomen für die Erscheinungen der Kerntheilung, die neueren Arbeiten über die Structur der nervösen Elemente, die namentlich durch Gegenbaur vertretene Anschauung vom ectodermalen Ursprung des Skelettes haben Berücksichtigung gefunden, hingegen hält Verf. am entodermalen Ursprung des Mitteldarms, der für die Insecten neuerdings von mehreren Seiten bestritten wurde, noch fest. Bei der grofsen Sorgfalt, mit welcher das Buch abgefafst und revidirt wurde, fällt es auf, dafs auf S. 189 noch immer, wie bereits in mehreren früheren Auflagen, Selaginella statt Salinella steht; auch ist statt der Duboisschen Benennung Pithecanthropus auf S. 602 Anthropopithecus geschrieben. Ein Lapsus calami ist auch der Satz auf S. 573, dafs bei den Fischen „das Gehör in erster Linie ein Sinnesorgan für das Balancegefühl" sei. — Möge dem vortrefflichen Lehrbuch auch im neuen Jahrhundert noch manche neue Auflage beschieden sein!

R. v. Hanstein.

C. G. de Dalla-Torre und H. Harms: Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta. Fasciculus I. (Leipzig 1900, W. Engelmann.)

Wie der Titel schon anzeigt, haben sich die Verff. die dankenswerthe Aufgabe gestellt, sämmtliche heute unterschiedenen Gattungen der Blüthenpflanzen (Siphonogamen von Engler genannt, bekannter unter dem Namen Phanerogamen) nach dem Englerschen Systeme vorzuführen, demselben Systeme, das in dem rühmlichst bekannten und in dieser Zeitschrift wiederholt besprochenen Fundamentalwerke: A. Engler und K. Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien", dargelegt und angewandt ist.

In diesem Systeme wird mit gröfserer oder geringerer Consequenz der Versuch gemacht, den verschiedenen Umfang der Eintheilungen durch die Endung des Namens anzudeuten. So werden die Familien meist auf aceae, die die Familien zusammenfassenden Abtheilungen (Series oder auch bei den Gymnospermen gleich Classis genannt) auf ales gebildet. Dieses Bestreben hindert mit Recht nicht, dafs allgemein gebräuchliche Namen für Familien, wie z. B. Gramineae oder für Series, wie z. B. Glumiflorae oder Spathiflorae oder Farinosae, ungeändert gelassen werden. Die Unterfamilien, wo solche vorhanden sind, werden auf oïdeae, die Tribus derselben auf eae gebildet. Wo die Series noch in Subseries zerfallen, enden deren Namen im allgemeinen auf ineae, doch werden auch hier alle allgemein gebräuchlichen Namen, wie z. B. Enantioblastae, unverändert gelassen.

Durch diese Endungen der Namen der verschiedenen Abtheilungen wird eine grofse Uebersichtlichkeit des Systems erreicht, ohne durch Aenderung oder Ersetzung der allgemein gebräuchlichen Namen in einen erstickenden Schematismus auszuarten.

Die Namen sämmtlicher Eintheilungen sind mit dem

Autor, der betreffenden Publication desselben und der Jahreszahl angeführt.

Bei jeder Gattung ist aufserdem noch die wichtigste systematische Literatur, ihre geographische Verbreitung und ihre vollständige Synonymik mit literarischem Nachweise angegeben. Ebenso werden die Subgenera und Sectionen der Gattungen mit ihren Autoren und deren Publication, sowie mit ihren Synonymen angeführt.

So wird nun das Werk eine vollständige Uebersicht aller bis heute gegebenen Gattungsnamen bringen, uns deren systematische Stellung, Publication und Werth schnell lehren. Und umgekehrt giebt es uns das beste Hülfsmittel, unsere Sammlungen oder Aufzählungen beobachteter Pflanzen in einem natürlichen, dem neuesten Standpunkte der botanischen Systematik entsprechenden Systeme anzuordnen.

Die vorliegende Lieferung bringt die Gymnospermen und die Monocotyledonen bis zu den Iridineae.

P. Magnus.

Julius Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. 2. Auflage. Lieferung 2 und 3. (Leipzig 1900, Wilhelm Engelmann.)

Der Plan des Werkes, dessen Erscheinen wir in Nr. 23 anzeigten, hat, wie aus dem Titelblatte der 2. und 3. Lieferung, aus dem Inhalte der letzteren und aus einer Ankündigung der Verlagshandlung zu ersehen ist, eine Aenderung erfahren, die eine wesentliche Erweiterung einschliefst. Die neue Auflage wird zwei Bände umfassen und ungefähr den doppelten Umfang der ersten Auflage erreichen. Herr Wiesner hat eine ganze Reihe hervorragender Specialforscher zur Neubearbeitung der einzelnen Kapitel herangezogen, während er selbst sich auf die Behandlung der Abschnitte über Gummi, Harze, Stärke und Fasern beschränkt. Die ganze 2. Lieferung wird auch von der Besprechung der Harze ausgefüllt. An den Schlufs derselben schliefst sich in Lieferung 3 als dritter Abschnitt die Kautschukgruppe, bearbeitet von Herrn K. Mikosch (Brünn), an diese das Opium und darauf die Aloë, beide bearbeitet von Herrn Vogel (Wien), weiter der Indigo, bearbeitet von Herrn Molisch (Prag), die Catechugruppe und endlich die Pflanzenfette (noch nicht abgeschlossen), beide von Herrn Mikosch bearbeitet. Wenn die weiteren Lieferungen sich mit derselben Schnelligkeit folgen, wie die ersten drei, so dürfte die Hoffnung der Verlagshandlung, das wichtige Werk noch im Laufe dieses Jahres vollendet vorzulegen, wohl in Erfüllung gehen.

F. M.

Vermischtes.

In der Luft der Grofsstadt (Paris) hatte Herr Armand Gautier durch sorgfältige Analysen einen durchschnittlichen Gehalt von 12,2 mg C und 4,31 mg H pro 100 Liter gefunden, die im Verhältnifs von 2,9 zu einander stehen, somit ziemlich gut mit der Zusammensetzung des Methans übereinstimmen und auf einen Gehalt der Atmosphäre an diesem Kohlenwasserstoff hinwiesen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 407). Freilich hatte Herr Gautier beim Verbrennen verdünnten Methans stets für C/H nur 2,4 gefunden, weil der Wasserstoff leichter verbrennt als der Kohlenstoff, so dafs das Verhältnifs 2,9 auf eine Anwesenheit von kohlenstoffreicheren Verbindungen hinwies, die ja auch aus den Exhalationen grofser Städte sehr begreiflich waren. Ob Methan ein normaler Luftbestandtheil sei, konnten daher nur weitere Analysen sehr reiner Luftproben ergeben. Herr Gautier untersuchte nun reine Waldluft und fand bei drei in der gleichen Weise wie in Paris ausgeführten Messungen einen mittleren Gehalt von H = 1,54 mg und von C = 3,4 mg; das Verhältnifs zwischen beiden war somit auf 2,2 gesunken, so dafs hier bereits eine Beimischung von H zum Methan vorzuliegen schien. Weiter wurde die Luft in vegetationsfreiem Hochgebirge (in den Pyrenäen in einer Höhe von 2400 m) nach der gleichen Methode analysirt und im Durchschnitt 1,97 mg Wasserstoff neben 0,66 mg Kohlenstoff in 100 Liter Luft gefunden. Hier war also das Verhältnifs C/H schon auf 0,33 gesunken, und mit der Höhe, wie mit der Entfernung von animalischen und vegetabilischen Einflüssen schien die Menge der Kohlenwasserstoffe in der Luft zu schwinden, während freier Wasserstoff fast in der Menge von 2 Zehntausendstel vorhanden war. Da aber selbst im Gebirge kümmerliche Pflanzen nicht ganz fehlen und Gährungsvorgänge nicht ganz ausgeschlossen sind, wurden schliefslich noch Analysen von Meeresluft und zwar während der Herbstäquinoctien angestellt, wo die mehrere Tage anhaltenden NW Winde ganz reine Meeresluft den Küsten der Bretagne zuführten. Auf dem 40 km vom Lande entfernten Leuchtthurme von Roches-Douvres konnte Herr Gautier seine Apparate aufstellen und die Luft auf ihren Gehalt an Kohlenwasserstoff, bezw. anderen brennbaren Gasen untersuchen. Im Mittel dreier hinreichend lange fortgesetzter Messungen wurde in 100 Liter Luft bei 0° und 760 mm Druck 1,21 mg Wasserstoff und 0,0 mg Kohlenstoff gefunden. Die Vermuthung, dafs bei Ausschlufs jeder Erdausströmung der Gehalt an Kohlenwasserstoff verschwinden werde, hat sich somit voll bestätigt, während der Gehalt an Wasserstoff, und zwar von etwa 2 Zehntausendstel, zur normalen Zusammensetzung der Luft zu gehören scheint. Herr Gautier will weiter untersuchen, welches die Natur der Kohlenwasserstoffe der Luft, und welches die Quellen des atmosphärischen Wasserstoffs seien. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 13 und 86.)

Am 16. Februar d. J. zwischen 10 h und 11 h wurden in Rom und besonders in dem oberen Theile der Stadt und an verschiedenen Orten der römischen Campagna in Zwischenräumen von einigen Minuten mysteriöse Geräusche gehört. Auf der Hochebene von Panisperna wurden diese Geräusche ziemlich deutlich von vielen Personen vernommen, sowohl im Inneren der Häuser, wie im Freien, von Angestellten der wissenschaftlichen Institute, wie von Laudleuten, die in jener Gegend arbeiteten. Einige, die eine starke Erschütterung der Fensterscheiben bemerkt hatten, fragten bei der seismischen Station des Collegio Romano an, ob von den Apparaten Bodenerschütterungen aufgezeichnet seien, aber diese hatten nichts angegeben. Herr Adolfo Cancani beschlofs, die Nachrichten über diese Erscheinung zu sammeln und ihre Natur zu erforschen. Das Resultat der Enquete war, dafs an verschiedenen einzelnen Orten die Geräusche gehört, hier und da auch ein Erzittern der Fensterscheiben wahrgenommen worden; aber zwischengelegene und benachbarte Orte waren ganz frei geblieben. Eine nähere Discussion der Erscheinung führte zu dem Ergebnifs, dafs die Geräusche, welche am 16. Februar in Latium gehört worden sind, höchst wahrscheinlich unterirdischen Ursprungs waren, und dafs sie zu dem Typus jener Erdbeben zu rechnen sind, die von Omori in Japan durch das Vorhandensein von Geräuschen neben dem Fehlen von Erschütterungen charakterisirt wurden. Sicherlich verdienen diese Erscheinungen ein sorgfältiges Studium. (Rendiconti Real. Accad. dei Lincei, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 304.)

Bei Einwirkung eines Magnetfeldes auf magnetische und diamagnetische Flüssigkeiten hatte Herr G. Quincke vor einer Reihe von Jahren (1885) die Existenz von Druckkräften nachgewiesen, während es nicht möglich war, an diesen Flüssigkeiten, wenn sie in ein gleichartiges Magnetfeld von 1500 C. G. S. gebracht wurden, Volumänderungen zu beobachten. Herr Quincke hatte diese Versuche mit einem grofsen Elektromagneten, welcher viel gröfsere Feldstärken herzustellen gestattete, wiederholt und in zwei Thermometer-ähnlichen Gefäfsen, die mit einer wässerigen Lösung von reinem Eisenchlorid gefüllt waren, deutliche Volumänderungen beob-

achtet. Bei Erregung des Magnetismus sank der Meniskus der Flüssigkeit in der Capillarröhre; aber durch eine leichte Aenderung der Versuchsbedingungen konnte man nachweisen, dafs diese Volumänderung nur eine scheinbare ist. Wenn man nämlich das Thermometergefäfs nur bis zum Anfang der Capillarröhre mit der magnetischen Flüssigkeit und darüber mit Wasser anfüllte, konnte durch Verschieben des Thermometergefäfses im Magnetfelde die Grenzfläche zwischen Eisenchlorid und Wasser entweder über der oberen oder in der oberen oder endlich über der unteren Polflächenkante des Elektromagneten gehalten werden, während ein starkes Magnetfeld von 17400 C. G. S. erregt wurde; hierbei war die Volumänderung der magnetischen Flüssigkeit negativ, wenn die Grenzfläche oberhalb, und positiv, wenn die Greuzfläche unterhalb des gleichartigen Magnetfeldes lag. Lag das Thermometergefäfs vollständig im gleichartigen Magnetfelde und die Oberfläche der magnetischen Flüssigkeit im Capillarrohr aufserhalb desselben, so wurde dieselbe scheinbare Volumabnahme beobachtet, mochte das Rohr mit Wasser oder mit Luft gefüllt sein. Die neuen Versuche haben somit ausschliefslich die älteren bestätigt. (Sitzungsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1900, S. 391.)

Durch Licht hervorgerufene Veränderungen der Oberflächen von Metallen, über welche Herr H. Buisson einige eigene Versuche angestellt, sind von ihm in einer der Pariser Akademie übersandten Note beschrieben worden: Eine Platte aus Zink oder aus Aluminium, oder besser aus amalgamirtem Zink, die frisch gereinigt war, verliert, vom Sonnenlicht beschienen, ihre negative Elektricität und zwar unmittelbar nach dem Abreiben sehr schnell, dann immer langsamer, bis die Wirkung ganz aufhört; die Schnelligkeit der Abnahme hängt vom Gehalt des Lichtes an ultravioletten Strahlen ab. Diese Aenderung der Lichtempfindlichkeit ist nicht die Wirkung einer Oxydation der Metalloberfläche, sondern eine Lichtwirkung, denn, wenn man das gereinigte Metall mehrere Stunden in der Dunkelheit aufbewahrt, verhält es sich im Licht wie eine frische Platte. Andererseits verschwindet die durch das Licht hervorgerufene Vernichtung der Empfindlichkeit beim Aufenthalt in der Dunkelheit, nach welchem die Platte sich so verhält, als wäre sie niemals belichtet worden. — Weiter ändert das Licht die Potentialdifferenz zwischen zwei Metallen. Verweilt eine Metallplatte eine längere Zeit im Dunkeln, so giebt sie mit einer anderen Platte eine bestimmte Potentialdifferenz; belichtet man die Platte, so giebt sie eine andere Potentialdifferenz mit der anderen Platte; dieser neue Werth ändert sich anfangs schnell, dann langsam und geht schliefslich in den Werth vor der Belichtung über. Die meisten Metalle, Al, Zn, Cu, Sn, Pb, St, Bi, Messing, amalgamirtes Zink sind nach der Belichtung elektronegativer; Platin hingegen wird positiver; Gold, Silber und Eisen geben nur sehr schwache, schlecht bestimmbare Wirkungen. Rothes und gelbes Glas halten die Wirkung des Lichtes ganz auf, ein grünes Glas giebt die halbe Wirkung, ein farbloses läfst die ganze hindurch. Das Licht der Bogenlampe brachte keine Aenderung des Potentials zustande; wenn man aber zwischen das Bogenlicht und Metall eine Glasplatte stellt, so erhält man eine beträchtliche Wirkung, wie vom Sonnenlicht. Dies erklärt sich damit, dafs die vom Glase nicht hindurchgelassenen, ultravioletten Strahlen eine entgegengesetzte Wirkung haben wie die längeren Strahlen. Sehr deutlich zeigt sich diese entgegengesetzte Wirkung beim Zink: erleuchtet man es mit Bogenlicht, so wird es positiv, nach Zwischenschalten einer Glasplatte wird es negativ, wie beim Sonnenlicht. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1298.)

Zu dem jüngst auch an dieser Stelle (Rdsch. 1900, XV, 311) besprochenen Versuche von Cantor, nach welchem durch elektrische Entladungen zum Leuchten gebrachte Gase trotz ihrer bedeutenden Emission das Licht nicht merklich zu absorbiren vermögen, bemerkt Herr E. Pringsheim, dafs negative Resultate bekanntlich niemals beweisen können, dafs eine Erscheinung nicht existire, sondern nur dafs sie einen gewissen Minimalwerth nicht erreiche. Er meint ferner, dafs die Cantorsche Versuchsanordnung ein positives Ergebnifs aus mehreren speciell angeführten Gründen kaum hätte erwarten lassen können. Mit geeigneten Mitteln würde wohl ein merkliches Absorptionsvermögen der leuchtenden Gase sich ergeben, wenn auch ein erheblich kleineres, als sich aus dem Kirchhoffschen Gesetze ergeben würde. Uebrigens haben schon Liveing und Dewar (1883) die Umkehrung der Wasserstofflinien in Geisslerschen Röhren beobachtet. (Annalen der Physik. 1900, 4. Folge, Bd. II, S. 199.)

Die Neuconstruction von Horizontalpendeln, die nach seinen Angaben in dem Erdbebenhause der Universität Tokyo eingerichtet wurden, beschreibt Herr F. Omori im III. Theil des Vol. XI, von The Journal of the college of science, Imperial university of Tokyo 1899 und bespricht die mit denselben erhaltenen Resultate. Die Registrirungen geben Bewegungen seismischen und nicht seismischen Ursprungs wieder; letztere als pulsatorische Oscillationen sind nach den Beobachtungen des Verf. reine horizontale Bewegungen, nicht Bodenschwankungen. — Die sogenannten Vorerschütterungen bei Erdbeben erscheinen bei ferneren Erdbeben von längerer Dauer als bei nahen. Die Amplitude ihrer Schwingungen ist kleiner als die der folgenden Stöfse, welche den Haupttheil der ganzen Bewegung bilden. Im eigentlichen Centrum des Erdbebens sind sie wahrscheinlich, nach darauf hindeutenden Beobachtungen des Verf., gar nicht vorhanden. Die Thatsache, dafs die Dauer der Vorerschütterung auf einer gegebenen Beobachtungsstation ziemlich proportional ist der Entfernung dieser von der Ursprungsstelle, deutet auf die Existenz zweier Wellenarten hin, die, gleichzeitig im Centrum der Schütterung entstehend, mit verschiedener Geschwindigkeit sich weiter fortsetzen.

In demselben Hefte der erwähnten Publication giebt Herr K. Jimbo in seinen „Notizen über die Mineralien Japans“ ein systematisches Verzeichnifs der in den hervorragendsten Sammlungen Japans sich befindenden Mineralien und ihrer Vorkommen, ein dankenswerthes Hülfsmittel zur Fixirung japanischer Fundpunkte für jede Mineraliensammlung. A. Klautzsch.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat für den Preis der Steiner-Stiftung folgende Aufgabe gestellt (bezw. erneuert):

Es soll irgend ein bedeutendes, auf die Lehre von den krummen Flächen sich beziehendes, bis jetzt noch nicht gelöstes Problem möglichst mit Berücksichtigung der von J. Steiner aufgestellten Methode und Principien vollständig gelöst werden. Es wird gefordert, dafs zur Bestätigung der Richtigkeit und Vollständigkeit der Lösung ausreichende analytische Erläuterungen den geometrischen Untersuchungen beigegeben werden. Ohne die Wahl des Themas einschränken zu wollen, wünscht die Akademie bei dieser Gelegenheit die Aufmerksamkeit auf die speciellen Aufgaben zu richten, auf welche J. Steiner in der allgemeinen Anmerkung am Schlusse seiner zweiten Abhandlung über Maximum und Minimum bei den Figuren in der Ebene, auf der Kugelfläche und im Raume überhaupt hingewiesen hat. (Preis 4000 Mk. und ein Accessitpreis von 2000 Mk. — Termin 31. December 1904.)

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder in italienischer Sprache abgefafst sein, und sind mit Spruchwort und versiegelter Angabe von Name und Adresse des Verfassers im Bureau der Akademie, Berlin NW., 7, Universitätsstrasse 8, einzureichen.

Ernannt: Privatdocent Dr. C. Heinke an der technischen Hochschule in München zum ordentlichen Professor der Elektrotechnik; — Prof. Dr. Johann Rajewski zum aufserordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Lemberg; — Dr. C. Virchow zum etatsmäfsigen Chemiker an der geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin; — Dr. H. Y. Benedict zum aufserordentlichen Professor der Mathematik und Astronomie an der Universität Texas; — Prof. Schmid zum aufserordentlichen Professor der darstellenden Geometrie an der technischen Hochschule in Wien.

Habilitirt: Dr. A. Kreutz für Chemie an der Universität Strafsburg; — Dr. Rohde für Chemie an der technischen Hochschule in München.

Correspondenz.

Hochgeehrter Herr Professor!

Als eifriger Leser Ihrer geschätzten Zeitschrift gestatten Sie mir wohl ein Wort zu einer in Nr. 22, XV. Jahrg., erschienenen Abhandlung (S. 280) betr. „F. Noll, Ueber die Körperform als Ursache von formativen und Orientirungsreizen", gez. F. M.

Die Thatsache, dafs bei gekrümmten Wurzeln die Concavflanke von Seitentrieben frei bleibt, ist mir schon seit langem bekannt; ich habe seinerzeit im Schofse des Akademischen Vereins in Burgdorf über Wachsthumseigenthümlichkeiten einen Vortrag gehalten und darin diese Thatsache auch angeführt. Ich wurde auf die Erscheinung zuerst aufmerksam beim Untersuchen von Pflanzenorganen von Gymnospermen, die an unseren grofsen Molasseflühen (Nagelfluh- und Sandsteinfelsen) wachsen. Hier zeigt sich das Phänomen besonders schön und zwar häufig so stark, dafs die Abietineen geradezu den Halt verlieren und umstürzen. Die Erscheinung zeigt sich an Pflanzen, die auf der Nord-, Süd-, Ost-, Westseite, am Sonnenlicht und im Schatten wachsen und läfst sich hin und wieder auch an Aesten, secundären Stammtheilen und an ganz kleinen Zweigen, sowohl bei alten, als auch ganz jungen Exemplaren nachweisen. Auch bei Fraxinus, Acer und andercu ist es constatirt worden; ja selbst krautige Gewächse, Gramineen und Labiaten, zeigen die Erscheinung.

Die Erklärung, die ich mir dafür zurechtstutzte, suchte ich mit ganz einfachen Mitteln zu erreichen. Bei all den genannten Individuen ist der abhröckelnde Boden die Ursache der Krümmung, welche der Geotropismus stets auszugleichen sucht. Ich machte die Beobachtung, dafs die Nebenwurzeln erst nach der Krümmung der Hauptwurzel an der concaven Seite verkümmerten und an der convexen um so üppiger wucherten. Ich glaubte daher in Nahrungsverhältnissen, in der Stauung des Bildungssaftes, im Knicken der Leitungswege auf der Convex- und Ausdehnen derselben auf der Concavseite die Ursache der Erscheinung suchen zu sollen, um so mehr, als beim mechanischen Strecken geotropisch gekrümmter Wurzeln alsbald Neubildungen von Nebenwurzeln auf der ehemaligen Concavseite auftraten.

Natürlich will ich die Erklärung des geehrten Herrn Noll nicht etwa angreifen, aber ich glaube doch, dafs auch meine Erklärung ihre Berechtigung hat[1]).

Burgdorf (Schweiz), 10. Juli 1900.

Hermann Merz, Gymnasiallehrer.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die natürlicheu Pflanzenfamilien von A. Engler, Lff. 195, 196, 197 (Leipzig 1900, Engelmann). — Kleine Abhandlungen aus dem Gebiete der Landwirthschaft und Naturwissenschaft von Richard Krzymowsky (Winterthur 1900, Ruschke). — Die Gesellschaftsordnung und ihre natürlichen Grundlagen von Otto Ammon. 3. Aufl. (Jena 1900, G. Fischer). — Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnifs des Physischen zum Psychischen von Prof. Dr. E. Mach. 2. Aufl. (Jena 1900, G. Fischer). — Das Thierleben der Erde von W. Haacke und W. Kuhnert, Lief. 2 (Berlin 1900, M. Oldenbourg). — Ueber die Entwickelung der mechanischen Naturanschauung im 19. Jahrhundert. Rede von Prof. Dr. Heinrich Weber (Strafsburg 1900, Heitz). — Mittheilungen des k. k. militär.-geographischen Instituts Bd. XIX (Wien 1900). — Elementare Experimentalphysik für höhere Lehranstalten von Prof. Dr. Johannes Russner. I (Hannover 1900, Jänecke). — Le Mois scientifique Mai 1900 (Paris, Baillière et fils). — Die Fermente und ihre Wirkungen von Dr. Carl Oppenheimer (Leipzig 1900, Vogel). — Junge oder Mädchen? von W. Wedekind (Berlin 1900, Wedekind). — Vorlesungen über technische Mechanik von Prof. Dr. Aug. Föppl. I. Bd. 2. Aufl. (Leipzig 1900, Teubner). — Untersuchungen über das Spectrum der Nova Aurigae von J. Wilsing (Publicationen der Astrophysik. Observatorium zu Potsdam Nr. 40, 1900). — Die Temperatur der freien Atmosphäre von Prof. Dr. H. Hergesell (S.-A.). — Chemotropische Bewegung eines Quecksilbertropfens. Zur Theorie der amöhoiden Bewegung von Julius Bernstein (S.-A.). — Der wettertelegraphische Dienst für die deutsche Landwirthschaft von Prof. R. Börnstein (S.-A.). — Widerlegung eines sehr allgemeinen und wichtigen Satzes der modernen Elektricitätslehre von P. S. Wedell-Wedellsborg. — Die Schweizerische Landschaft sonst und jetzt von Prof. Ed. Brückner (Rede, Bern 1900, Schmid & Francke). — Ueber die Herkunft des Regens von Ed. Brückner (S.-A.). — Ueber den Einflufs der Temperatur auf das Potentialgefälle in verdünnten Gasen von G. C. Schmidt (S.-A.). — Ueher den Einflufs der Sonnenstrahlen auf die Keimungsfähigkeit von Samen von Tine Tammes (S.-A.). — Nochmals die reflectorische negative Schwankung von J. Bernstein (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

3. Sept.	*E.d.* =	8h 40m	*A.h.* =	9h 22m	Saturn			
7. „	*E.d.* =	6 52	*A.h.* =	7 3	c^1 Capricorni	5. Gr.		
12. „	*E.h.* =	13 52	*A.d.* =	14 59	π Arietis	5. „		
13. „	*E.h.* =	10 42	*A.d.* =	11 40	13 Tauri	5. „		
15. „	*E.h.* =	10 18	*A.d.* =	10 57	ζ Tauri	3. „		

Der Fortsetzung der von Herrn J. Möller in Kiel berechneten Ephemeride des Kometen Borrelly-Brooks sind folgende Positionen entnommen:

13. Aug.	*AR* =	3h 29m	Decl. =	+ 70° 16′	*H* = 0,75
17. „		4 0		+ 77 36	0,60
21. „		5 14		+ 83 9	0,48
25. „		8 29		+ 85 49	0,38

Die Elemente der Bahn lauten:

T = 1900 Aug. 3,298 M. Z. Berlin
ω = 12° 30,2′
Ω = 328 1,8 } 1900,0
i = 62 35,6
q = 1,0147.

Falls dieser Komet von einem Sternschnuppenschwarme gefolgt ist, könnten dessen Meteore um den 20. August den Bewohnern der südlichen Halbkugel der Erde sichtbar werden.

Am 29. März wurde auf der Licksternwarte ein ungewöhnliches Meteor beobachtet, das sehr lange sichtbar blieb und eine langsame Bewegung besafs. Nach seinem Verschwinden blieb noch einige Zeit eine Lichtwolke gleich einem hellen Kometenschweife übrig, die langsam gegen Westen zog. Das Meteor wurde weithin in Californien bis nach Utah beobachtet.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 413, Sp. 2, Z. 23 v. o. lies: Trendelenburg statt Trendelenberg.

S. 414, Sp. 1, Z. 8 v. u. lies: Weyer statt Meyer.

[1]) Inzwischen ist die ausführliche Arbeit des Herrn Noll erschienen; wir werden darüber demnächst berichten. F. M.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 25. August 1900. Nr. 34.

A. Belopolsky: Ein Versuch, die Rotationsgeschwindigkeit des Venusäquators spectrographisch zu bestimmen. (Astron. Nachr. Bd. 152, S. 263.)

Die Frage, ob der Planet Venus eine „kurze" Rotationszeit, ähnlich der der Erde und des Mars besitze, oder ob er bei Gleichheit der Drehung um seine Axe mit der Umlaufszeit um die Sonne dieser stets dieselbe Seite zukehre, ist in kosmogonischer Hinsicht von grofser Wichtigkeit. Nach der Kant-Laplaceschen Theorie müfsten die von Monden umgebenen Planeten alle viel rascher rotiren, als sie es in Wirklichkeit thun. Als der Mars noch so wenig verdichtet war, dafs seine Masse den Raum innerhalb der Bahn seines näheren Trabanten Phobos ausfüllte, mufste er in einer der Umlaufszeit des Phobos gleichen Periode ($7^h\ 39^m$) rotiren, wenn dieser Mond durch die Centrifugalkraft abgeschlendert werden, oder vom Mars ein Ring sich ablösen sollte, der sich später in den Satelliten umgestaltet hätte. Während in der Folgezeit der Marsball auf sein jetziges, kleines Volumen zusammenschrumpfte, hätte sich die Rotation noch mehr verkürzen müssen, während sie nun $24^h\ 37^m$ beträgt. Von G. H. Darwin wurde diese Verlangsamung, die einer Verminderung des Drehungsmomentes auf den 25. Theil gleichkommt, als eine Folge der von der Sonne auf dem Mars bewirkten Gezeiten „erklärt". Diese „Bremskraft" der Sonne müfste beim Jupiter und Saturn unmerklich sein; aber auch diese Planeten rotiren um viele Stunden, statt höchstens um einige Secunden zu langsam. Ebenso ist die Umdrehungsgeschwindigkeit der Sonne selbst, auf der kein fremder Körper hemmende Gezeiten hervorrufen konnte, nur ein geringer Bruchtheil des nach der Kant-Laplaceschen Theorie zu erwartenden Werthes. Somit versagt die Darwinsche Gezeitentheorie hier vollständig.

Man könnte indefs annehmen, dafs sie wenigstens für die vier sonnennächsten, einander in vielen Beziehungen ähnlichen Planeten Gültigkeit besitze. Dann wäre für die Venus wegen ihrer gröfseren Nähe bei der Sonne allerdings eine starke Verlangsamung der Rotation vorauszusehen. Es wäre begreiflich, wenn der nämliche Zustand wie beim Monde sich herausgebildet hätte, dafs der Begleiter dem Centralkörper immer dieselbe Seite zuwendet. Die Schwierigkeit einer directen Bestimmung der Venusrotation wurde schon früher hervorgehoben. Herr W. Villiger in München und nahe zur gleichen Zeit P. A. Müller S. J. in Rom haben die Argumente, welche von Schiaparelli und einigen anderen Astronomen für eine 225tägige Venusumdrehung vorgebracht sind, entkräftet (Rdsch. 1898, XIII, 482) und dafür eine etwa 24stündige Rotation wahrscheinlich gemacht, zu deren Gunsten namentlich Herrn Brenners Beobachtungen sprechen. Die Drehungsgeschwindigkeit am Aequator würde in diesem Falle 460 m in der Secunde betragen, und die Geschwindigkeitsdifferenz am Ost- und Westrande 920 m. Eine solche Bewegung einer Lichtquelle erzeugt im Spectrum Linienverschiebungen, die mit vorzüglichen Apparaten unter günstigen Umständen sicher zu constatiren sind. Zwar ist bei der Venus gewöhnlich nur der eine Rand zu beobachten, dafür ist aber das von ihm kommende Licht reflectirtes Sonnenlicht, das schon beim Auftreffen auf die bewegte Planetenoberfläche eine analoge Veränderung der Linienlage erfährt, so dafs wir bei geeigneter Stellung die Linien bis zum doppelten Betrag verschoben sehen können (Rdsch. 1895, X, 252).

Von Keeler auf der Licksternwarte wurden kürzlich Versuche gemacht, die Verschiebungen der Linien im Vennsspectrum zu bestimmen, jedoch ohne Erfolg. Glücklicher war dagegen Herr Belopolsky in Pulkowa, wenngleich an eine zahlenmäfsige Bestimmung der Gröfse der Bewegung aus seinen Aufnahmen nicht zu denken ist. Diese sind behufs Erzielung möglichst grofser Genauigkeit auf Platten von feinem Silberkorn gemacht, die wegen ihrer geringen Empfindlichkeit ziemlich lang exponirt werden mufsten. Anfänglich wurde nur ein Prisma im Spectralapparat benutzt, zum Schlusse deren drei. Die Ausmessung geschah nach zwei Methoden. Die erhaltenen Werthe für die wahre Geschwindigkeit am Vennsäquator sind:

Ein Prisma		Drei Prismen
1. Meth.	2. Meth.	2. Meth.
+ 1,4 km	+ 0,7 km	+ 0,6 km
+ 0,4 „	— 1,9 „	+ 1,1 „
— 1,1 „	+ 0,7 „	+ 0,8 „
0,0 „	+ 1,4 „	+ 1,4 „
	+ 1,4 „	+ 0,6 „
	+ 1,5 „	
	+ 1,6 „	
	0,0 „	

Im Mittel geben diese drei Reihen die Geschwindigkeiten + 0,6, + 0,6 und + 0,9 km. Das Zeichen

+ bedeutet Drehung von West nach Ost. Der eine negative Beitrag bei der ersten Methode wurde auf einer Platte erhalten, welche die Linien des Vergleichsspectrums nur sehr schwach zeigt. Wäre die Venusrotation sehr langsam, dann wäre nicht zu verstehen, warum nicht ebensovicle negative wie positive Zahlen aus Belopolskys Aufnahmen sich ergeben. Man könnte höchstens noch den Einwurf erheben, dafs constante Fehler das Ueberwiegen des positiven Zeichens verursachen. Darüber werden Beobachtungen auf anderen Observatorien, z. B. Potsdam, Yerkes-Sternwarte, die Entscheidung liefern können. Namentlich dürften die Einrichtungen des photographischen Refractors in Potsdam für derartige Untersuchungen wesentlich vortheilhafter sein als jene des 30-Zöllers in Pulkowa. A. Berberich.

J. J. Sederholm: Ueber eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland und ihre Bedeutung für die Erklärung der Entstehungsweise des Grundgebirges. (Bulletin de la commission géologique de la Finlande No. 6. Helsingfors 1899.)

Schon lange tobt der Streit über die Entstehung der sogenannten krystallinischen Schiefergesteine, jener überall als Liegendstes der ältesten bekannten Sedimente des Cambriums und Silurs sich findenden Gesteinsreihe von Gneifsen, Glimmerschiefern, Phylliten und Thonschiefern. Die Einen sahen in ihnen die alte Erstarrungskruste der Erde, die Anderen betrachteten sie als durch Metamorphose veränderte Eruptiv- oder Sedimentgesteine. Die Wahrheit liegt auch wohl hier in der Mitte und so scheint Rosenbusch wohl den richtigen Weg zu ihrer Deutung neuerdings eingeschlagen zu haben, indem er durch genaues Studium ihrer mikroskopischen Details und aufmerksame Deutung ihrer chemischen Analyse die einen als metamorphosirte Eruptivgesteine, die anderen als umgewandelte Sedimentbildungen anspricht.

Einen weiteren Schritt auf diesem Wege bildet die hier zu besprechende Arbeit des Herrn J. J. Sederholm, des verdienten Directors der finnischen geologischen Landesaufnahme. Gleichwie in Nordamerika Irving und nach ihm van Hise mächtige Sedimentformationen von präcambrischem Alter (Keweenawan und Upper und Lower Huronian) constatiren konnten, ebenso wie A. Geikie in Schottland und Irland zwei Abtheiluugen präcambrischer, sedimentärer Gesteine unterscheiden konnte, ebenso finden sich in Finnland und Schweden derartige Gesteine. Die grofse Kluft, welche nach früherer Annahme zwischen dem Cambrium und dem archäischen Grundgebirge lag, ist also zumtheil nun schon ausgefüllt. Verf. kann nunmehr aber an der Hand der Gesteine der sogenannten tavastländischen Schieferformation, welche die Gegend der Stadt Tammerfors zu beiden Seiten der Stadt in E-W-Richtung durchstreicht, nachweisen, dafs auch in dieser sicher dem archäischen Grundgebirge angehörenden Gesteinsgruppe uns metamorphosirte, ehemalige Sedimente vorliegen. Durch ihren Nachweis gelingt es ihm, für Finnland eine stratigraphische Gliederung dieses archäischen Complexes durchzuführen, der in seiner weiten Verbreitung und in seiner Aehnlichkeit mit gleichem Vorkommen Schwedens wie Nordamerikas von fundamentaler Bedeutung für das ganze archäische Grundgebirge werden mag.

Die Gesteine jener tavastländischen Schieferformation charakterisiren sich zum gröfsten Theil als dunkelgraue, biotitreiche, ausgeprägt schieferige Phyllite mit häufiger Neigung zum Uebergang in Thonschiefer. Andererseits gehen sie auch in feinkörnige Glimmerschiefer über oder werden bei reichlicherer Feldspathführung zu gneifsähnlichen Glimmerschiefern. Weiter sind es feinkörnige, hellröthliche oder weifsliche Schiefer mit zahlreichen Feldspath- und Quarzkörnern, welche Verf. als Leptite bezeichnet und die den schwedischen Granuliten ähneln. Bei zunehmendem Glimmergehalt gehen sie in Phyllite über, bei wachsendem Quarzgehalt in Quarzite, bei feiner werdendem Korn nähern sie sich den sogenannten sedimentären Hälleflinten. Weiter finden sich diesen nahestehende Hornblendeschiefer, sowie andere in Verbindung mit unzweifelhaften Ergufsgesteinen, besonders Uralitporphyriten, welche als deren Tuffe anzusehen sind. Verf. bezeichnet sie wegen ihrer Analogie mit den Porphyroiden in Beziehung zu den Quarzporphyren als Porphyritoide. Endlich treten überall Conglomeratschiefer auf, d. h. Conglomerate mit krystallinisch-schieferigem Bindemittel.

Sind diese Gesteine petrographisch schon überall sehr ähnlich in den verschiedenen Schiefergebieten um Tammerfors, so erscheint ihre genetische Einheit noch um so deutlicher in geotektonischer Beziehung; fast überall stehen die Schichten vertical gleichwie in den sie umgebenden, älteren, krystallinischen Schiefergesteinen, überall werden sie von den das ganze Gebiet einnehmenden Graniten gangförmig durchsetzt, während ihre Contactverhältnisse mit den Gesteinen der Gneifsformation und den in diesen vorkommenden Graniten ihr jüngeres Alter diesen gegenüber beweisen. Verf. untersucht nun des weiteren petrographisch eingehend die einzelnen Gesteine zum Beweis ihrer sedimentären Entstehung. Von den zahlreichen Einzelbeobachtungen sei nur Folgendes hervorgehoben.

In den Conglomeratschiefern finden sich als eckige oder rundliche Gerölle von wechselndster Gröfse (das gröfste 48 cm lang, die meisten mit 1,5 bis 2 cm Durchmesser) Quarzdiorit, gleichkörniger und grobkörniger Granit oder Syenit, feinkörnige bis dichte Porphyrite, die sich als echte Ergufsgesteine erweisen, Porphyritoide, Phyllite, Leptite und Quarzite, — alles Gesteinsarten, die zumtheil wenigstens im Liegenden dieser Schieferformation als ansteheud bekannt sind. Die Porphyritoide sind sicher Tuffe porphyritischer Ergufsgesteine. Die Leptite zeigen ausgezeichnete, discordante Schichtung, das mikroskopische Detail erweist sie als umgewandelte Sand-

steine. Von gleicher ursprünglicher Art sind auch gewisse Glimmer- und Hornblendeschiefer; ihr hoher Kalk- und Eisengehalt läfst sie als ehemalige, eisenreiche Mergelsandsteine erkennen. Der jüngere Granit, der diese Schiefer überall durchsetzt, erzeugte in Berührung mit ihnen zahlreiche Contacterscheinungen, sowohl endogener wie exogener Natur. Ersterer Art sind eine porphyrische Ausbildung des Granits, sowie linsenförmige Ansammlungen von Biotitblättchen oder von Quarzkörnern, letzterer Art sind Felsitschiefer, aus Phyllit oder Leptit entstanden, und die Herausbildung einer Art von Eruptivbreccie im Contact des Granits mit hornblendereichen Porphyritoiden (einer Art von Mischungszone, entstanden durch den digestirenden Einfluſs des Granitmagmas), sowie die Entstehung sogenannter Adergneifse infolge von Granitinjectionen.

Das Liegende dieser Schieferformation bildet die sogenannte Gneifsformation, welche vornehmlich aus schieferartigen Gneifsen und gneifsartigen Graniten besteht. Diese sind ursprünglich gleichkörnige und porphyrartige, graue Granite; in genetischer Beziehung mit ersteren stehen basischere Gesteine, wie Diorite, Peridotite und Amphibolite. Diese älteren Granite erscheinen durchweg weit stärker metamorphosirt als die oben geschilderten jüngeren, sie sind durchweg mehr oder weniger deutlich druckschiefrig. Jedoch deuten alle Umstände darauf hin, daſs diese Umwandlung und Mineralneubildung schon gleichzeitig mit der Bildung des Granits stattgehabt hat und daſs keine Wiederaufschmelzung erst nöthig war, um sie zu Gneifsgraniten oder Gneifsen zu verändern. Daneben finden sich, als ehemalige sedimentäre Bildungen kenntlich, Glimmerschiefer und eine Art gneifsartiger Glimmerschiefer, sogenannter Lavialit. Im Contact mit den älteren Graniten werden sie von diesen in zahlreichen Adern und Gängen durchdrungen und bilden mit ihnen ein schwer zu trennendes Ganzes.

Die Contactverhältnisse der Tammerforsschiefer mit den Gesteinen dieser liegenden Gneifsformation erweisen nun in einzelnen Fällen eine deutliche Discordanz zwischen beiden Bildungen. So senden die älteren Granite weder Apophysen in die jüngeren Schiefer, noch zeigen sie irgend welche endogene oder exogene Contactwirkungen, auch zeigen die älteren Schieferbildungen im Gegensatz zu jenen eine viel stärkere Metamorphose, die ihnen weit mehr einen Gneifscharakter als Schiefercharakter verleiht. Es ergiebt sich so, daſs zur Zeit der Ablagerung der Tammerforsschiefer die Erdoberfläche ein Festland war, bestehend aus einem Gemenge sedimentärer Schiefer und darin intrudirter, granitischer Tiefengesteine. Starke Erosion gab das Material zur Sedimentation, die Mannigfaltigkeit der Gerölle in den Conglomeraten beweist, daſs Flüsse Material aus längeren Entfernungen herbeiführten, die grofse Mächtigkeit der Tuffe bezeugt eine grofsartige vulkanische Thätigkeit. Stratigraphisch ergiebt sich hier also folgende Gliederung: Das Liegendste der Tammerforsschieferformation bilden die Phyllite, entstanden aus Thon, welcher mit feldspathreichem Sande wechsellagerte, eine Beschaffenheit, welche auf eine Ablagerung aus relativ seichtem Wasser hindeutet. Nach ihrer Bildung begann der Haupttheil der eruptiven Thätigkeit und die Ablagerung von Tuffen mit eingelagerten Betten echter Ergufsgesteine. Dann folgten litorale Bildungen, nämlich die mächtigen Conglomerateinlagerungen, deren Gerölleführung beweist, daſs schon damals die Tuffe zu harten Gesteinen erhärtet und die Thone schon in Phyllite umgewandelt waren. Dieser eben geschilderte Folgeprocefs in der Entstehung hat sich dann noch zweimal innerhalb der ganzen Schieferformation wiederholt, deren Gesammtmächtigkeit auf 1000 bis 1500 m veranschlagt werden kann.

Was die Frage anbetrifft, ob wir in diesen Tammerforsschiefern und ihren Aequivalenten, die Verf. als bottnische Schieferformation bezeichnet, die ältesten existirenden Sedimente nunmehr kennen, so kommt er in Berücksichtigung weiterer Vorkommnisse in Ostfinnland, die er als gleichalterig mit der obigen sogenannten Gneifsformation, welche jene doch unterlagert, betrachtet, zu dem Schluſs, daſs sie nicht die ältesten, existirenden Sedimentformationen sein können, da auch diese nachweislich noch ehemalige Sedimente enthalten. Aber als deren Liegendes sind echte den granitischen Tiefengesteinen sehr nahe stehende Gneifse bekannt und in ihnen sieht Verf. wirklich „präsedimentäre Bildungen“, welche er als „katarchäisch“ bezeichnet. Ueber die Altersstellung dieser bottnischen Schieferformation folgert der Verf., daſs sie sicher präcambrischen Alters ist, und durch zwei mächtige Sedimentformationen und drei gewaltige Discordanzen von dem Cambrium getrennt ist. Sie nimmt in ihren Altersbeziehungen zum Paläozoicum eine dem prähuronischen Grundgebirge von Nordamerika analoge Stellung ein. Verf. kommt so zu folgender Gliederung der präcambrischen Formationen des nördlichen Finnlands:

Archäozoische Gruppe (Algonkian)	Jotnische Formationen	Präcambrische Bildungen, welche keine Faltung mitgemacht haben. (Saudsteine und Quarzitconglomerate, Olivindiabase, Diabase, Rapakiwigranite etc.)
	Jatulische Formationen	Gefaltete Formationen, die jünger als alle archäischen Granite sind. (Thonschiefer, Dolomit, Quarzit, Conglomerate, Diorit, Syenit und Amphibolit.)
Archäischer Complex	Jüngere archäische (zumtheil bottnische) Formationen	Umfafst das granitdurchwobene Grundgebirge, die jüngeren Granite und die Tammerforsschiefer, sowie Uralitporphyrite.
	Aeltere archäische (zumtheil ladogische) Formationen	Umfafst die präbottnischen, grauen Granite und die präbottnischen Schiefer des westlichen und die ladogischen des östlichen Finnlands.
	Katarchäische Formationen	Aeltester Granitgneifs des östlichen Finnlands.

A. Klautzsch.

G. J. Peirce: Das Verhältnifs zwischen Pilz und Alge in den Flechten. (The American Naturalist. 1900, Vol. XXXIV, p. 245.)

Die Ansicht, dafs die Flechten einheitliche Organismen seien, ist bekanntlich längst überwunden; heutzutage zweifelt kein ernst zu nehmender Botaniker mehr daran, dafs der Flechtenthallus aus Pilzhyphen und Algen (Gonidien) besteht. Das physiologische Verhältnifs aber, in dem beide Componenten zu einander stehen, ist noch keineswegs aufgeklärt. Die Einen sprechen von einer Symbiose, wo jeder Theil giebt und nimmt, die Andern nur von einem Schmarotzen des Pilzes auf der Alge. Wir entnehmen daher einer zusammenfassenden Darstellung des Herrn Peirce die folgenden Ausführungen, in denen die Frage unter Bezugnahme auf eigene Untersuchungen des Verf. mit der wünschenswerthen Klarheit behandelt wird.

Diejenigen Algen, die die Flechtengonidien bilden, wachsen und vermehren sich unter fast allen Bedingungen rascher als der Pilz, und sie wachsen und vermehren sich in den Flechten weniger rasch als unter günstigen Bedingungen aufserhalb derselben. Sie können aber in der Flechte zeitweise auch sehr rasch wachsen und sich vermehren, viel rascher als der Pilz. Zum Beispiel kann man die Gonidien in einem Bruchstücke einer von Herrn Peirce untersuchten Art der Astflechte, Ramalina reticulata, dahin bringen, sehr rasch zu wachsen und sich zu theilen, dadurch, dafs man das Stück im Winter bei der verhältnifsmäfsig warmen Temperatur des Laboratoriums in Wasser legt. Das Wachsthum erstreckt sich nicht auf die ganze Flechte; nur die Gonidien vermehren sich und wachsen, der Pilz wächst nur wenig, wenn er es überhaupt thut. Im Freien treten derartige Bedingungen häufig bei allen Flechten auf. Bei warmem Regen, Nebel oder Thaufällen haben die Gonidien den Vortheil; sie wachsen und vermehren sich dann rascher als der Pilz, und viele Gonidienzellen gewinnen dann wieder, was sie durch zu enge Verbindung mit dem Pilz verloren hatten. Auf diese Weise werden neue Generationen von Gonidienzellen erzeugt, welche die Rasse im Flechtenkörper erhalten und dadurch den Pilz verhindern, sie alle auf einmal zu verschlingen. Mit anderen Worten also: mag auch der Pilz auf der Alge schmarotzen, so wird die lebenskräftigere Alge doch nicht gänzlich und auf einmal von ihrem Parasiten aufgezehrt, was auch das endliche Schicksal der einzelnen Gonidienzellen sein mag.

Es ist nun zu zeigen, ob der Pilz auf diese und jene Algenzellen wirklich zerstörend oder nachtheilig einwirkt. In allen Flechten befinden sich Hyphen und Gonidien in innigster Berührung, indem die Hyphen die Gonidienzellen oder Gonidienfäden entweder eng umfassen oder sogar einen oder mehrere Fortsätze in sie hineinsenden. Als Ergebnifs solcher innigen Berührung mufs zwischen beiden osmotische Bewegung der Nahrung und anderer Substanzen stattfinden, falls nicht etwa die Natur der Pilz- oder Algenmembranen die Osmose unmöglich macht, eine Annahme, die ganz unhaltbar wäre. Die Alge erzeugt unter dem Einflusse des Lichtes stickstofffreie Kohlenstoffverbindungen, die zeitweise, wenn nicht immer, sich in löslicher Form befinden. Diese Stoffe sind bestrebt, von der Algenzelle nach der Pilzzelle zu wandern, eine physikalische Erscheinung, die für den Pilz die äufserste physiologische Wichtigkeit hat, denn er gewinnt dadurch die Nahrung, die er braucht. Wird das Nahrungsbedürfnifs des Pilzes oder eines Theiles von ihm gröfser, als die Alge oder eine Algenzelle befriedigen kann, so verzehrt der Pilz die Alge selbst. Die leeren Gonidienzellen im Flechtenkörper sind hierfür ein genügender Beweis, aber dieser Beweis kann nicht immer geliefert werden, denn nur zeitweise fordert der Pilz so viel von der Alge, dafs deren Körpersubstanz zu seiner Ernährung herhalten mufs.

Der langsam wachsende Pilz zieht also Nahrung aus den rascher wachsenden Algenzellen, in denen die Nahrung bereitet wird. Solche Nahrungsaufnahme ist offenbar Parasitismus. Es kann nichts anderes sein. Wenn die Alge weniger rascher wüchse und sich vermehrte, oder wenn der Pilz rascher wüchse, oder wenn die Alge weniger Nahrung erzeugte und der Pilz mehr verlangte, oder selbst wenn Pilz und Alge immer mit constanter Geschwindigkeit wüchsen, anstatt dafs die Alge zuweilen viel rascher wächst als der Pilz, so würde der Parasitismus des Pilzes auf der Alge viel eher zur Zerstörung jeder Algenzelle führen. So wie es ist, zerstört der Pilz die Algen, aber nur allmälig und so langsam, dafs eine neue Generation reif geworden, bevor die erste aufgezehrt ist.

Wenn nun osmotischer Uebergang stickstofffreier Nahrung aus der Alge in den Pilz stattfindet, so kann auch osmotischer Uebergang von etwas anderem aus dem Pilz in die Alge stattfinden. De Bary, Reinke und Andere nehmen an, dafs der Pilz die Alge mit Wasser und Mineralsalzen versorgt. Das ist nach Herrn Peirce zweifellos richtig, aber er bezweifelt, dafs hierbei etwas anderes in Frage komme, als die Capillarbewegung von mineralsalzhaltigem Wasser in Form von Säulen oder dünnen Schichten zwischen und längs den Pilzhyphen, die, mehr oder weniger mit einander parallel laufend, zusammenhängende Capillarröhren von dem Substrat aus durch den ganzen Flechtenkörper bilden. Auf diese Weise versorgt der Pilz sicherlich die Alge mit Wasser, aber ähnlich angeordnete Baumwollfasern oder Glasröhren würden dasselbe thun. Es ist keine Frage, dafs der Alge bei ihrer Lage in der Flechte das Wasser und die Mineralsalze zugeführt werden müssen; aber ihre Lage ist nicht von ihr selbst gesucht, sie ist keine natürliche, nothwendige oder auch nur ausgesprochen vortheilhafte. Im freien Zustande könnten die Algen (Protococcus, Gloeocapsa, Nostoc u. a.) sich ohne die Vermittelung eines theuer bezahlten Gehülfen mit wässerigen Lösungen der erforderlichen Nährsalze versorgen.

Man sagt, dafs, wenn der Pilz auf der Alge ein-

fach schmarotzte, die Algenzelleu im Flechtenthallus sich nicht so rasch vermehren, nicht so gesuud aussehen würden, wie es oft der Fall ist. Aufser dem schon angeführten Grunde für diese Erscheinung führt nun Herr Peirce noch eine vou ihm au Ramalina reticulata und einigen andereu Flechten gemachte Beobachtung an, die die hier entwickelte Anschauung stützt. Danach suchen die von Pilzfäden umschlungeneu Algeuzellen durch häufige Theiluug Zellen hervorzubringen, die von der Berührung der Hyphen ganz frei sind.

Die Berühruug der Hyphen veranlafst eine Reizung, die zu häufigerer Theilung führt. Man kann vielfach grofse Gouidieu in der Flechte fiudeu, die von den Hyphen völlig frei sind. Sie theilen sich weniger oft als die anderen und stehen den typischen, freien Algenzellen derselben Art in Gröfse, Farbe uud Gestalt, sowie iu der Dicke und Zusammensetzung der Zellwand am nächsten. Diese freien Gonidien werden mit Wasser und Mineralsalzen ernährt, sind gegeu Trockenheit uud andere Gefahren geschützt uud können wirklich davon Vortheil haben, dafs sie iu eine Masse von Pilzhyphen eiugeschlossen sind.

Bei einer immer wachsendeu Anzahl von Flechten hat man gefunden, dafs die Hyphen nicht blofs die Gonidien eng umschliefsen, und dadurch die osmotische Beweguug der bereiteten Nahrung von der Alge zum Pilz ermöglichen, sondern dafs die Hyphen wirklich durch Haustorien in die Gonidien eindringen. Die Haustorien wachsen entweder blofs durch die Zellwand und stofsen das Protoplasma zurück oder sie dringen auch durch das Protoplasma hindurch. Wo Haustorien bei einer Flechtenart uachweisbar sind, da kann kein Zweifel herrscheu, dafs die Vereiniguug der beiden Organismen der Alge zum ausgesprochenen Schaden und dem Pilze zum ausgesprochenen Nutzeu gereicht. Die Beweguugen der wässerigen Lösungen durch die Haustorien von den Gonidien zu den Hyphen ist indessen nur wenig dem Grade nach, gar uicht dem Weseu nach verschieden von der, welche zwischen den Gonidien und den sie eng umschliefsenden Hyphenzweigen stattfindet. Die Nahrungsaufnahme ist im ersten Falle leichter, der Parasitismus vollkommener und deutlicher, aber die Hyphen sind in beiden Fällen parasitisch. F. M.

P. Lenard: Erzeugung von Kathodenstrahlen durch ultraviolettes Licht. (Annalen der Physik. F. 4, Bd. II, S. 359.)

Die von Hertz entdeckte Wirkung des ultravioletteu Lichtes, negative Elektricität von den Körperu fortzutreiben, ist vielfach untersucht und auch die Bahnen der entweichendeu Elektricität im lufterfüllteu sowie im luftverdünnten Raume festgestellt worden; welches aber die Träger der Elektricität längs jener Bahnen seien, ist zweifelhaft gehlieben. Wohl konnte die vor Jahren aufgefuudene Zerstäubung der Körper im ultravioletten Lichte (Rdsch. 1889, IV, 488) auf die Vermuthung führen, dafs wägbare, materielle Theilchen des bestrahlten Körpers jene Träger seien; aber ein Versuch, in welchem durch Bestrahlung einer Natriumamalgamoherfläche so viel negative Elektricität fortgeführt war, dafs nachweisbare Mengen des Natriums als Träger an der empfangenden Fläche hätten angelangt sein müssen, ergab nebeu anderen ähulichen Versuchen eiuen negativen Erfolg.

Für das Aufsuchen dieser Träger der Elektricität waren die Erfahrungen mafsgehend, dafs die lichtelektrische Wirkuug unipolar ist, indem nur uegative Elektricität durch das ultraviolette Licht fortgetrieben wird; ferner dafs Kathodenstrahlen weseutlich Trägcr negativer Ladungen sind, und dafs nach den Beohachtungen Righis die auf stark negativ geladene Körper ausgeühte, entladende Wirkuug des Lichtes in mehr und mehr verdünnter Luft zunächst zuuehme bis zu einem Maximum bei dem Drucke, bei dem die Luft am leichtesten elektrische Ladung annimmt, uud dann hei weiterer Verdünnung abnimmt, während die Fähigkeit des Licbtes, einen unelektrischen Körper durch Austreibeu negativer Elektricität positiv zu laden, mit zunehmender Verdünnuug stets nur abnehme. Die beiden letztgenannten Aeufserungen der lichtelektrischen Wirkung kounten offenbar nicht Folge einer einzigen Ursache sein, und Herr Lenard suchte zunächst einen dieser Vorgänge zu isoliren, indem er die Erscheinung unter Ausschlufs der Luft studirte.

In dem zu evacuireuden Glasrohre war eine Elektrode (U) aus blankem Alumiuiumblech so aufgestellt, dafs sie von dem seitlich eiufallenden, ultravioletten Licbte zwischen Ziukdrähten überspriugender Funken bestrahlt werden konute. Ihr gegenüher stand eine zweite zur Erde abgeleitete, gleiche Elektrode (E), welche in der Mitte eine grofse Oeffnung hatte, durch die Strahlen zu zwei überzähligeu Elektroden gelangen kounten. Wird U im äufsersten Vacuum mit einem negativ geladeuen Elektroskop verbuuden und belichtet, so fallen augenblicklich die Blätter des Elektroskops zusammen, während positive Laduugen bestehen hleiben oder nur sehr langsam abnehmen. Wird die Elektrode ursprünglich nicht geladen, so nimmt sie unter dem Einflufs des Lichtes eine positive Laduug an, die bis 2,1 Volt anwächst. Abhalten der ultravioletten Strahlen durch Zwischenscbalteu eiues Glimmerblattes hebt alle Erscheinungen auf. Kurz, es bleiben alle in Luft bekannten, charakteristischen Wirkungen des ultravioletten Lichtes auch im äufsersteu Vacuum bestehen, und zwar in auffallender Stärke.

Aus diesem Versuche folgte, dafs die lichtelektrische Wirkung zunächst nichts mit der Luft zu thun hat; dafs ferner Elektricität im äufserst verdünnten Raume vorhanden ist, den man früher für unzugänglich gehalten, aufser für Kathodenstrahlen, die durch Gasentladung erzeugt werden. Merkwürdiger Weise ist es in beiden Fällen nur die negative Elektricität, die im äufsersten Vacuum auftritt. Diese hier in Frage kommenden Elektricitätsmengen, welche mit Trägbeit begaht siud, uud, in Bewegung befiudlicb, die Kathodenstrahlen ausmachen, nennt Herr Lenard „Quauten“.

Eine Messung der durch das Licht ins Vacuum getriebenen Elektricität ergab, dafs die iu der Zeiteinheit entweichenden Mengen innerhalb sehr weiter Grenzeu von der vorhandenen Spannung unahhängig siud; unterhalb der Spannuug von 100 Volt nehmen jedoch die entladenen Mengeu mit weiter siukeuder Spauuung deutlich ab. Dieses auffallende Ergebnifs erklärt sich Herr Lenard in der Weise, dafs bei nicht genügender, äufserer Spannung nicht die Ausstrahlung vermindert ist, sondern ein Theil der schon ausgestrahlten Quauten wieder zur Elektrode zurückgeht. Werden die äufsereu Spauuuugen positiv, so sinkt die ausgestrahlte Meuge auf Null. Die Constanz der Ausstrahlung bei verschiedeuen negativen Spannungen hält aber nur so lauge an, als der Druck Null ist; schon bei 0,002 mm Luftdruck und noch mehr hei den höheren Druckeu wächst die entwichene Elektricitätsmenge mit zunehmender Spannung sehr deutlich.

Die Bahnen dieser Strahleu eutsprechen den Beobachtungeu von Righi, der dieselhen in gewöhnlicher

Luft den Kraftlinien des elektrischen Feldes folgen, bei fortschreitender Verdünnung mehr und mehr geraden Linien sich nähern sah. In dem vollkommenen Vacuum seiner Versuchsröhre fand Herr Lenard eine geradlinige Fortpflanzung der Quanten durch die Oeffnung in der Elektrode E bis zur Nebenelektrode am Ende der Röhre; und durch Einwirkung eines Magnetfeldes konnte dieser Strahl seitlich in demselben Sinne abgelenkt werden, wie ein gleich gerichteter Kathodenstrahl.

„Das Verhalten ist also genau dasjenige, welches zu erwarten wäre, wenn von U Kathodenstrahlen ausgingen. Jedoch ist es nicht möglich, durch gewöhnliche Anwendung von elektrischer Kraft allein in unserem aufs äufserste evacuirten Rohr Kathodenstrahlen zu erzeugen; es ist vielmehr erst das ultraviolette Licht das Mittel, diese Erzeugung nun auch im vollständigen Vacuum zu ermöglichen, und zwar nicht nur bei grofser, sonderu auch bei beliebig geringer, äufserer Spannung. Als unmittelbarer Ursprung der Quanten unseres Strahles wäre die belichtete Elektrode zu bezeichnen, währeud im gewöhnlichen Entladungsrobre das dort unentbehrliche Gas es zu sein scheint."

Quantitative Messungen der magnetischen Ablenkung gaben eine Reihe von Daten au die Hand, welche weitere Vergleichungen mit den vom Verf. früher an Kathodenstrahlen ausgeführten Messungen gestatteten und eiu vollkommen gleiches Verhalteu der Quanten des hier untersuchten Strahles mit den Quanten eines Katbodenstrahles ergaben. Als Besonderheiten lehrten jedoch diese Messungen, dafs die Ausstrahlung der belichteten Oberflächen nach allen Richtungen erfolgt, und dafs die Anfangsgeschwiudigkeit der Quanten in runder Zabl 10^8 cm/sec. beträgt. Bei Anwesenheit eines Gases werden sehr wahrscheinlich die von der belichteten Oberfläche ausgehenden Strahlen absorbirt werden, ihre Ladungen an das Gas abgeben und von diesem weiter geführt werden; ist der Gasdruck nicht sehr klein, dann werden die Strahlen bald ganz absorbirt seiu, bei geringem Druck wird die Schicht, in welcher der Elektricitätstransport durch die Kathodenstrahlen erfolgt, dicker und damit der Beobachtung mehr zugänglich werden.

August Schmauss: Ueber anomale elektromagnetische Rotationsdispersion. (Annalen der Physik, Folg. 4, Bd. II, S. 280.)

Das Vorkommen von anomalen Dispersionen in einer Reihe vou Stoffeu, deren Spectra ausgeprägte Absorptionen an den Stellen der Anomalien aufweisen, liefsen bei der bekannten Beziehung der elektromagnetischen Drehung der Polarisationsebene des Lichtes zu dem Brechuugsexponenten der durchstrahlten Körper und zu der Wellenlänge des Lichtes vermuthen, dafs in solchen absorbirenden Medien auch die elektromagnetiscbe Rotationsdispersion Auomalien aufweisen werde. Auf Vorschlag des Herrn Graetz hat Verf. im Münchener physikalischen Institut diese Frage einer experimentellen Prüfung unterzogen, bei welcher die bereits mehrfacb nachgewiesenen Anomalien, die durch die gleichzeitige Existenz von rechts- und linksdrehenden Bestandtheilen veranlafst werden, als zu einer anderen Gruppe von Erscheinungen gehörig bei Seite gelassen werden mufsten.

In directer Beziehung zu den vom Verf. angestellten Versuchen stehen einige frühere Beobachtungen, besonders die von Macaluso und Corbino (Rdsch. 1899, XIV, 20), welche in der Nähe der Absorptionslinien unter Einwirkung eines Magnetfeldes eine rascb ansteigende Drehung der Polarisationsebene beobachtet, und diese Erscheinung mit dem Zeeman-Effect in nähere Beziehung gebracht haben. Herr Schmauss stellte sich uun die Aufgabe, allgemein den Satz zu erweisen, dafs in anomal dispergirenden Substanzen die elektromagnetische Rotationsdispersion ebenfalls anomal sei. Die Versuche wurden nach der alten Brochschen von G. Wiedemann weiter ausgebildeten Methode ausgeführt, nur wurde, um gröfsere Feinheit der Messungen zu ermöglichen, zwischen die gekreuzten Nicols noch ein Gipskrystall eingeschaltet. Als Lichtquelle diente eine Bogenlampe, das elektromagnetische Feld kounte eine Stärke von 13000 C. G. S.-Einheiten erreicben. Die Messungen wurden zwischen den Wellenlängen 632 und 450 $\mu\mu$ an alkoholischen in verschiedenem Grade verdünnten Lösuugen von Fuchsin und Cyanin, der fluorescireuden Farbstoffe Eosin und Naphtalinroth und au einem Didymglaswürfel ausgeführt und die in Tabellen wiedergegebenen Werthe in Curven graphisch dargestellt. Die Discussion dieser numerischeu Ergebuisse führte zu nachstebenden Schlüssen:

„1. Die allgemeine Fassung, welche Kundt dem Dispersionsgesetze in absorbireuden Medien gegeben hat, läfst sich übertragen auf den Gang der elektromagnetischen Rotationsdispersion in diesen Medien.

2. Bei stark absorbirenden Medien erstreckt sich der anomale Gang der Rotationsdispersion auf ein ziemlicbes Gebiet in der Umgebung der Absorption.

3. Mit zunebmender Concentration wachsen die Anomalien.

4. Je schmäler und scbärfer der Absorptionsstreifen ist, desto bedeutender sind die Anomalien, desto rascber steigt die Drebungscurve an.

5. Das rascbere Austeigen der Drehungscurve in gewöhnlichen Medien gegen das Violet zu findet seine Erklärung in dem Vorhandensein eines Absorptionsgebietes im Ultraviolet."

J. Bernstein: Chemotropische Beweguug eines Quecksilbertropfeus. Zur Theorie der amöboideu Bewegung. (Pflügers Archiv f. Physiologie. 1900, Bd. LXXX, S. 628.)

Uebergiefst mau einen kleinen Quecksilbertropfen in einer flachen Schale mit verdüunter Schwefelsäure und legt ein Kryställchen von doppeltchromsaurem Kali dicht neben denselben, so sieht man, dafs bei der Berührung der Tropfen eine oscillirende Bewegung ausführt, indem er einmal gegen den Krystall hinfliefst, dann wieder sich von ihm zurückzieht. Diese Erscheinung beruht darauf, dafs das doppeltchromsaure Kali bei Gegenwart von Säure das Quecksilber an der ihm zugekehrten Seite oxydirt und hier die Oberflächenspannung vermindert; infolge dessen fliefst das Quecksilber, von der stärkeren Spannung der entgegeugesetzten Seite getrieben, gegen den Krystall hin. Wird dann das gebildete HgO durch die Schwefelsäure wieder aufgelöst, so wird mit der Herstellung der ursprünglichen, metallischen Hg-Oberfläche auch die ursprüngliche, gröfsere Oberflächenspannung hergestellt, und der Tropfen springt in seine frühere Lage zurück. Durch Wiederholung dieser Vorgänge entsteht eine schnelle, oscillatorische Beweguug.

Angeregt durch diesen von Paalzow angegebeneu Versuch untersuchte Verf., ob man nicht auf ähnlichem Wege, durch Aenderung der Oberflächenspannung, in eiuer geeigneten Flüssigkeit eine Wanderung des Quecksilbertropfens hervorrufen könnte; und dies gelang ihm auf folgende Weise: Er brachte den Quecksilbertropfen in die Mitte einer etwa 8 cm langen und 3 mm weiten, mit verdünnter Scbwefelsäure gefüllten Glasröhre, an deren einem Ende ein Kryställchen von doppeltchromsaurem Kali sich befand. Sobald die in das Rohr einströmende, gelbe Lösung vou $Cr_2O_7K_2$ bis zum Quecksilberkügelcben gedrungen war, rückte dieses unter wirbelnden Bewegungen gegen den Krystall vor, bis es ibn erreichte.

Schöner läfst sicb die Bewegung des Tropfens iu einer Schale mit ebenem, genau horizontal stehendem Glasboden, in welche man verdünnte Schwefelsäure oder noch viel besser verdünnte Salpetersäure giefst, beobachten. In dieser letzteren Flüssigkeit erfolgen die Bewegungen des Tropfeus — wohl wegen der schnelleren

Reinigung der Hg-Oberfläche von dem sich bildenden Niederschlag von chromsaurem Quecksilber — viel lebhafter und energischer und machen ganz den Eindruck der Bewegung eines lebendigen Organismus.

„Die Bewegungen des Hg-Tropfens sind äufserst mannigfacher Art. Zuweilen umfliefst er den Krystall, dann entfernt er sich wieder unter Bildung einer halbmondförmigen Gestalt, die concave Seite dem Krystall zugewendet, und bewegt sich häufig in diesem Zustande in einem Bogen um denselben nach der einen oder anderen Seite herum. Dann stürzt er sich häufig wieder auf den Krystall los unter den lebhaftesten Formveränderungen. Alle diese sonderbaren Bewegungen sind wahrscheinlich durch die infolge der Bewegungen selbst immer unregelmäfsiger werdenden Concentrationsunterschiede der Flüssigkeit bedingt. Entfernt man den Krystall und rührt die Flüssigkeit mit einem Glasstabe um, so hören die Bewegungen auf."

Diese Fortbewegung eines Flüssigkeitstropfens infolge der wechselnden Oberflächenspannung bildet eine wesentliche Stütze der von Berthold und G. Quincke aufgestellten Theorie der amöboiden Bewegungen (Rdsch. III, 1888, 506), nach welcher diese auf Aenderungen der Oberflächenspannung der lebenden Substanz gegen das umgebende Medium beruhen. Bei den amöboiden Bewegungen entstehen die, die Oberflächenspannung beeinflussenden, chemischen Vorgänge im Inneren des Protoplasmas durch den Stoffwechselprocefs, beim Quecksilbertropfen dagegen spielen sich dieselben an der Oberfläche des Tropfens ab durch die Reaction zwischen dem umgebenden Medium und dem Hg-Tropfen. „Im Princip aber würden diese Vorgänge insofern übereinstimmen, als bei ihnen „chemische Energie" sich in „Oberflächenenergie" umsetzt und diese sich wieder unter ähnlichen Bedingungen in „mechanische Energie" verwandelt."

Die theoretischen Erörterungen des Verf. über den Mechanismus dieser Vorgänge können hier nicht wiedergegeben werden. Zum besseren Verständnifs sei nur noch kurz folgendes mitgetheilt. Wird an einer (z. B. rechten) Seite des Hg-Tropfens die Oberflächenspannung vermindert, so strömt von der anderen (linken) Seite her Flüssigkeit dahin; die rechte Seite wird vergröfsert, die linke verkleinert. (Der Randwinkel wird an der Seite der verminderten Oberflächenspannung wahrscheinlich auch kleiner, wenn er auch immer gröfser bleibt als 90°, da Quecksilber die Glasfläche nie benetzt.) Da die Höhe des Tropfens nahezu constant bleibt, mufs sich die linke Hälfte in horizontaler Richtung verkürzen, die rechte sich verlängern; der Tropfen bewegt sich also von links nach rechts. Diese Fortbewegung kann natürlich nur so lange dauern, als eine Formveränderung im dargelegten Sinne stattfindet; ohne eine solche ist sie unmöglich.

Diese Bewegungen des Quecksilbertropfens stimmen mit den amöboiden des Protoplasmas im allgemeinen wohl überein, aber bei letzteren spielen auch noch andere Factoren eine Rolle (die chemischen Processe innerhalb des Protoplasmaleibes, die Zähigkeit der Substanz, die Adhäsion der Wand u. a.), welche die Protoplasmabewegung mannigfach modificiren können. P. R.

Guillaume Grandidier: Ueber die subfossilen Lemuren von Madagaskar. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1482.)

Oft ist der Ansicht Ausdruck gegeben worden, dafs Madagaskar einst eine viel gröfsere Ausdehnung besessen als jetzt. Hierfür sprachen die Beobachtungen der Botaniker, dafs die Zahl der Pflanzenarten viel gröfser ist, als nach den jetzigen Grenzen der Insel erwartet werden könnte; ferner die Funde der Zoologen, deren Interesse im hohen Grade gefesselt wurde sowohl durch die Aehnlichkeit der gegenwärtigen Faunen mit der tertiären, als auch durch das Vorkommen zahlreicher subfossiler Thiere, die einst hier gelebt haben, gegenwärtig aber ganz ausgestorben sind, obschon sie noch Zeitgenossen des Menschen gewesen.

Bis 1893 war aufser den Aepyornis, diesen grofsen, kurzfedrigen Vögeln, und zwei kleinen Hippopotamusarten, kein weiterer Vertreter der höheren Ordnungen der Wirbelthiere bekannt. Im genannten Jahre wurde von Forsyth Major an der Südwestküste von Madagaskar der Schädel eines Riesenlemuren entdeckt, der wegen seiner Verwandtschaft mit den eocänen französischen Adapis den Namen Megaladapis erhalten hat (Rdsch. 1894, IX, 327). Später hat Filhol vier neue Gattungen ausgestorbener Lemuriden beschrieben und zwei Lemurarten von viel höherem Wuchs als die jetzt lebenden.

Im Jahre 1899 hat nun Herr Grandidier in Madagaskar eingehende Studien dieser Thiere gemacht und unter der grofsen Anzahl der theils in Sammlungen, theils durch Ausgrabungen gefundenen Lemurenknochen aufser den bereits beschriebenen vier neue Gattungen feststellen können. Von diesen ist durch seine Gröfse am beachtenswerthesten der Peloriadapis, der der gröfste bisher bekannte Vierhänder zu sein scheint und dem Megaladapis nahe steht, aber durch seine Gröfse und den Jochbogen sich von ihm unterscheidet. Zwei andere Gattungen sind ausgezeichnet durch ihre Beziehungen zu zwei noch lebenden Lemurengattungen, von denen sie sich gleichfalls durch den gröfseren Wuchs auszeichnen.

Alle Reste dieser Thiere sind bisher in geringer Tiefe in den Torflagern bei Antsirabe im Centrum der Insel gefunden worden, oder in den Sümpfen der Westküste, oder endlich in einigen Grotten der Kalkgebiete des Südens; sie werden gewöhnlich in grofser Menge angetroffen und bilden mächtige Knochenhaufen, in welchen die der subfossilen und lebenden Arten meist mit einander gemischt sind.

Herr Grandidier giebt nachstehende Aufzählung der bisher in Madagaskar subfossil gefundenen Lemuriden: Megaladapis madagascariensis, M. Filholi, Peloriadapis Edwardsi, Propithecus Verreauxi, Paleopropithecus ingens, Lemur intermedius, L. insignis, Bradylemur robustus, B. Bastardi, Dinolemur Grevei, Lophiolemur Edwardsi, Nesopithecus Roberti, Thaumastolemur Grandidieri, Archaeolemur Majori, A. robustus, Globilemur Flacourti, Paleochirogalus Jullyi. — Wahrscheinlich wird diese Liste noch verlängert werden, aber schon jetzt beweist sie die oben angeführte Ansicht, dafs Madagaskar früher eine viel weitere Ausdehnung besessen als heute.

J. Rick: Eine neue Sclerotinia-Art. (Oesterreich. botanische Zeitschrift. 1900, S. 12.)

Unter den Pilzen, die in ihrer höchsten Fruchtform die Fortpflanzungskörper (Sporen) in Schläuchen bilden (den Ascomyceten), giebt es viele parasitische Arten, die Dauergewebekörper (Sclerotien) in bestimmten Organen der Wirthspflanze ausbilden, während aus diesen in den Organen gebildeten Sclerotien erst nach längerer Ruhe, die meist in den Winter fällt, die Schläuche und Schlauchsporen führenden Fruchtkörper aussprossen. Das bekannteste Beispiel hierfür ist das Mutterkorn des Getreides. Diejenigen aus den Sclerotien hervorsprossenden Schlauchpilze, deren die Schlauchsporen bildender Fruchtkörper die Gestalt gestielter Scheiben oder gestielter Schüsseln oder Schälchen hat, bildeu die Gattung Sclerotinia. Ihre Arten bilden die Sclerotien in den mannigfachsten Organen der Wirthspflanze aus, so z. B. häufig in den Fruchtknoten oder in den Samen. Einen der biologisch interessantesten Fälle hat Herr J. Rick entdeckt. Er fand die Sclerotien fast ausschliefslich in den Knospengallen der Eiche (Quercus Robur), die durch den Angriff der Gallwespe Doryoteras terminalis hervorgebracht werden. Nur selten fand er die Sclerotien auch in den Knospen selbst. Er beobachtete sie zu vielen Hunderten an den noch am Baum

hängenden, im vorigen Herbste gebildeten Gallen. Die aus den Gallen im Frühjahre ausgesprossenen Sclerotinien erwiesen sich als eine neue Art, die er Sclerotinia Bresadolae, zu Ehren des um die Pilzkunde hoch verdienten Abbate Bresadola, benannte. P. Magnus.

Literarisches.

J. J. van Laar: J. D. van der Waals. Ein Lebensabrifs. (Leipzig 1900, Johann Ambrosius Barth.)

Um die grofse Bedeutung, die die Wirksamkeit von van der Waals für die Entwickelnng der mathematischeu Physik besitzt, zu schildern, beginnt Verf. mit der Besprechuug der wisseuschaftlichen Thätigkeit des grofsen Gelehrten. Verf. führt nns in medias res; er bespricht die Aggregatzustäude der Körper, das Verdampfeu, sowie das Sieden, erläutert hierauf kurz die Vorgäuge bei der Condensation der Gase, macht deu von Andrews festgestellteu Begriff der kritischen Temperatur klar nnd gelangt dadurch zu dem Puukte, wo van der Waals iu die Entwickelnng dieser Begriffe eintrat. Van der Waals war es nämlich, der in seiner Doctordissertation die Bedeutung der Versuche von Andrews hervorhob uud auch theoretische Betraehtungen an dieselben knüpfte. Durch die nach ihm henaunte Theorie erklärte er nicht nur die Abweichuugen vom sogeuanuteu Boyle'sehen Gesetze, sonderu auch gleichzeitig die Versnehe vou Andrews und den Begriff der kritischen Temperatur. Verf. bespricht nuu diese Theorie in leieht fafslicher Weise, er erörtert die Einführung der beiden Constanten iu die Zustandsgleichnng, durch welche die Uuregelmäfsigkeiten beim Comprimiren der Gase verstäudlich werden, sowie auch die Anflösung der durch Einführung dieser Constanten eutstehenden Gleichuug dritten Grades nach v und erklärt eudlich, durch Besprechung der drei für das Volum hierbei erhaltenen Werthe, die kritischen Erscheiuungen.

Hieranf folgt die Besprechung des ehenfalls von van der Waals herrührendeu Gesetzes der übereinstimmenden Zustände. Die von van der Waals in die Zustandsgleichung eingeführten zwei Constanteu sind nämlich im allgemeinen für jeden Körper verschieden; wenn man jedoch iu der Zustandsgleichuug die veränderlicheu Gröfsen: Druck, Volum uud Temperatur, dureh Bruchtheile der entsprechendeu kritischen Werthe ersetzt, so erhält mau eine redueirte Zustandsgleichung, in welcher die vorerwähnten Constanten nicht mehr vorkommeu. Alle Körper, welehe der van der Waals-schen Gleichung sich anpassen, gehorchen jetzt gleichmäfsig dieser reducirten Zustandsgleichung. Weun uun bei den zu vergleichenden Körpern die (absoluten) Temperaturen, die Drucke und folglich auch die Volumina die gleiehen Bruchtheile (oder Vielfache) der betreffendeu kritischen Gröfsen sind, so hefindeu sieh die Körper iu übereinstimmendeu Zuständen, sind also in ihren Wärmeeigenschaften identisch.

Verf. schildert hierauf die weiteren Arbeiten von van der Waals. Er bespricht zunächst kurz seine thermodynamische Theorie der Capillarität, die im Gegeusatz zu der von Gihbs unter Annahme einer discontinuirlichen Dichteäuderuug ausgearbeiteten, vou der Voraussetzung eiuer stetigeu Dichteänderung der sich begrenzenden Körper (Flüssigkeit und Dampf) ausgeht. Das von de Vries ausgeführte Experimentum crneis bestätigte die thermodynamische Theorie im Gegensatze zu der vou Gauss-Laplaee herrührenden Theorie, welche die Molecüle in Ruhe annahm.

Van der Waals untersuchte weiterhiu das Verhalten eines Gemisches zweier Körper und diente ihm aueh bei dieseu Erörterungen die Zustaudsgleichnng als Ausgangspunkt. Verf. hesprieht auch diese Untersuchungen, mufs jedoch, da dieselben schwer verstäudlich sind, sieh auf das weseutliehste beschränken und kauu viele Begriffe lediglich nur erwähnen; er heschäftigt sich hieranf uoch kurz mit den letzten Arheiten vou van der Waals, welche sich neuerlich anf die Zustandsgleichung eines einfachen Körpers bezichen. Van der Waals versucht nämlich die vou ihm zu Beginu seiner Carrière mit genialer Haud aufgestellte Zustaudsgleichung zu verbessern, dieselbe quantitativ mit den Thatsachen in geuauere Uehereinstimmung zu hringeu, indem er trachtet, zu mindest eine der heiden Constanten auf theoretischem Wege der Wahrheit näher zu hringen.

Nachdem Verf. auf diese Weise die Arbeiten vou van der Waals geschildert hat, spricht er noch über den wissenschaftlichen Charakter dieses Gelehrten und über die Stelle, welche er unter auderen heutigen grofsen Naturforschern einnimmt. Vau der Waals ist nach Verf. der Typns des klassischen „mathematischen Physikers“, welcher fast nie selbst experimentirt, sonderu nur durch reine Gehirnarbeit die grofseu physikalischeu Probleme entwickelt, welche daun mit Experimenten Anderer verglichen werden, oder welche auf Experimenten Anderer hasiren. Nach Verf. Ansicht schliefst mit Helmholtz die grofse klassische Periode der reinen mathematischen Physik. Er vergleicht Helmholtz mit Göthe und Maxwell mit Milton. Alle anderen nachfolgenden mathematischen Physiker zählt Verf. zu den Epigonen, die sich entweder an Helmholtz oder an Maxwell anschliefsen. Er findet, dafs van der Waals als Epigone nebeu Maxwell zu setzen ist. Iu eiuer Parallele zwischen Lorentz und van der Waals werden diese beiden, die auf verschiedenen Gehieten Bahubrecher waren, folgendermafsen charakterisirt: „Lorentz hat die grofse Klarheit und klassische Ruhe von Helmholtz ererbt, während van der Waals mehr das etwas Fluctuirende und Suchende von Maxwell zeigt.“ Auch die Bedeutung von van der Waals als Lehrer schildert Verf.; er hetont, dafs in seinem Vortrage, ähnlich wie in seinen Arheiten, die historische Gedankenfolge sichtbar ist, dafs er in seine Vorträge häufig etwas hineinträgt von demjenigen, womit er sich gerade heschäftigt, wodurch dieselbeu vielleicht mitunter Gefahr laufen, an Einheitlichkeit zu verlieren, auderseits aber seiue Sehüler den Fortschritt der Untersuchungen mit erleben und die Schwierigkeiten der uoch nicht gelösten Prohleme besser fühlen. Nachdem uoch die Lehrthätigkeit von van der Waals gewürdigt worden, erwähnt Herr Laar eiuige Charakterzüge des Gelehrten, um dann mit einer kurzen Lebensgesehichte dieses „self-made-man“ zu schliefsen.

Die Besprechuug des vorliegendeu, iuteressanten Buches ist etwas läuger ausgefallen, weil Ref. dem Leser einen Einblick gewähren wollte in die wisseuschaftliche Thätigkeit und die bedeutenden Leistuugen des grofsen Gelehrten und es sich nicht versageu konnte, an einigeu Proben zu zeigen, wie der Verf. über die von van der Waals gelehrte Wissenschaft und über die von demselheu verfolgte Richtung denkt. Dieser Lehensabrifs kann Jedermanu wärmstens empfohlen werden, der sich über die iu demselbeu hesprochenen Forsehungsergehnisse informireu will oder auch Vergnügen darau findet, mit der Gedankenwelt eines hedeutenden Mannes bekannt zu werdeu. P.

Erich Schmidt: Die maguetische Untersuchnng des Eisens und verwandter Metalle. 145 S. (Halle 1900, Wilhelm Knapp.)

Die gesteigerte Entwickelung der Elektrotechnik hat das Bedürfnifs nach Eiseusorten von speciellen magnetiseheu Eigeusehaften hervorgerufen, wie sie für Dynamomaschiuen, Transformatoren u. s. w. Verwendung finden könuen. Die Hüttenwerke sind diesem Bedürfnifs schon iu hohem Grade entgegeugekommen, wie die Herstellung neuer Sorten Flufseisen u. a. beweist. Um so mehr wird den Hütteningenieuren zur Erzielung weiterer Fortschritte die Kenntuifs der zumtheil ueueren Unter-

suchungen über die Eigenschaften verschiedener Eisensorten nothwendig sein. Verf. giebt daher in einer für weitere Kreise verständlichen Form einen Ueberblick über die Resultate und Methoden der magnetischen Untersuchung des Eisens.

In einem ersten Abschnitt werden die in Frage kommenden magnetischen Grundbegriffe kurz erläutert, der zweite Abschnitt ist den Untersuchungsmethoden gewidmet. Dem Charakter des Buches entsprechend werden die relativen Methoden, die meist in der Technik Anwendung finden, ausführlicher behandelt als die absoluten, und von diesen ist die magnetometrische nur ihrem Wesen nach kurz erläutert. Für verschiedene Schlufsjochmethoden, den Köpselschen Apparat, den Ewingschen Curvenprojector, die Du Boissche Wage und den Brugerschen Apparat (Wismuthspirale) sind gute Abbildungen und Schemata gegeben. Die Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Apparate und Methoden werden besprochen.

Der dritte Abschnitt des Buches giebt eine Uebersicht über die Resultate der Untersuchungen verschiedener Eisensorten. Das Ziel dieser Untersuchungen wäre es, eine Beziehung der magnetischen Eigenschaften des Eisens zu seiner Zusammensetzung und den sonstigen physikalischen Eigenschaften zu finden. Dies Ziel ist bisher noch nicht annähernd erreicht, da es sich um ein complicirtes Problem handelt. Denn als Beimengungen, welche Einflufs auf das magnetische Verhalten des Eisens haben, kommt eine ziemlich grofse Zahl (mindestens: Kohlenstoff, Silicium, Schwefel, Phosphor, Mangan) in betracht. Der vielleicht noch schwerer zu durchschauende Einflufs der mechanischen und thermischen Bearbeitung des Materials verdeckt unter Umständen die Wirkung der Beimengungen. Die Eigenschaften verschiedener Eisensorten sind durch Tabellen und Curven dargestellt, die den Arbeiten von Ewing, Du Bois und Tayler-Jones, Lydall und Pocklington entnommen sind. Betreffend die chemische Zusammensetzung werden die Untersuchungen von Parshall am ausführlichsten besprochen, dann die des Herrn Summers.

Für das klar und übersichtlich geschriebene Buch werden alle Interessenten dem Verf. dankbar sein. O. B.

A. F. Hollemann: Lehrbuch der Chemie. Zweiter Theil: Anorganische Chemie; in Gemeinschaft mit dem Verfasser bearbeitet und herausgegeben von W. Manchot. 439 S. 8. (Leipzig 1900, Veit & Co.)

Vor etwa Jahresfrist erschien im Buchhandel als ein mäfsig starker Octavband der erste Theil von A. F. Hollemanns Lehrbuch der Chemie: die organische Chemie, nach dem holländischen Originale bearbeitet von H. Hof. Dem Vorworte des Verf. nach sollte es sich von den bereits vorhandenen Lehrbüchern zunächst durch das unterscheiden, was es nicht enthält. Ausgehend von der sicher richtigen Ueberzeugung, dafs für die erste Einführung in ein grofses Wissensgebiet ein Uebermafs an einzelnen Thatsachen verwirrend sein mufs, suchte es seine Meisterschaft in der Beschränkung — und dies ist ihm vortrefflich gelungen. Vortrefflich ist die Auswahl des für den Anfänger geeigneten, wie die Behandlung; hier ist durch die That bewiesen, dafs elementare Darstellung und strenge Wissenschaftlichkeit sich sehr wohl vereinigen lassen.

Die Bearbeitung des anorganischen Theils geht von demselben Grundgedanken aus; für sie kommt aber ein zweites Moment in betracht: die immer wachsende Bedeutung der physikalisch-chemischen Lehren, welche zwar auch in der organischen Chemie eine keineswegs nebensächliche Rolle spielen, die aber bei dem jetzigen Stande der anorganischen Chemie für diese eine noch weit fundamentalere Bedeutung gewonnen haben. Mit Recht vertreten Verf. und Herausgeber den Standpunkt, dafs die Vermittelung der physikalisch-chemischen Grundlehren in ihren allgemeinsten Zügen heut zu Tage schon Sache des ersten Unterrichtes sein mufs, dafs sie nicht nur gelegentlich kurz erwähnt werden, sondern den ganzen Unterricht durchdringen sollen. „Dafs andererseits für ein elementares Lehrbuch der Chemie der rein chemische Theil, die genaue Beschreibung der Stoffe, ihrer chemischen Eigenschaften und ihres chemischen Verhaltens, die Ableitung der Grundanschauungen, die Darstellung der Gesetze, nach denen sich die Elemente verbinden, die Hauptsache bleiben mufs, ist selbstverständlich.“ — Diesen Satz der Vorrede kann man gewifs Punkt für Punkt unterschreiben.

Die Darstellung trägt beiden Gesichtspunkten in ausgiebiger Weise Rechnung. Ohne das Gedächtnifs des Studirenden mit einem übergrofsen Thatsachenmateriale zu belasten, werden die wirklich wichtigen Einzelerscheinungen gehörig hervorgehoben, und beispielsweise auch die Technik, unter Einfügung einfacher Abbildungen kurz skizzirt. Dafs in theoretischer Beziehung die elektrolytische Dissociation und das periodische System eine ihrer Bedeutung entsprechende Behandlung gefunden haben, braucht kaum ausdrücklich erwähnt zu werden. Hervorgehoben sei aber die, auch dem Anfänger verständlich gemachte Theorie der Indicatoren nach Ostwald, sowie die sehr anschauliche Darstellung der mittels des periodischen Systems erzielten Bereicherungen unserer thatsächlichen Kenntnisse. In letzterer Hinsicht sei besonders verwiesen auf die Gegenüberstellung der von Mendelejeff vorausgesagten Eigenschaften des Ekasiliciums und der von Winkler gefundenen Eigenschaften des Germaniums (S. 278). — Ob dagegen Darleguugen wie die über die Phasenregel (S. 100), über die Entropie (S. 143) oder die Regel von Le Chatelier (S. 151) in ein elementares Lehrbuch der Chemie gehören, bezw. in ihrer so knappen und zugleich abstracten Fassung dem Anfänger verständlich sind, erscheint dem Berichterstatter einigermafsen zweifelhaft. Sie bilden indessen nur einen kleinen Theil des ganzen und können, selbst wenn man sie lieber missen möchte, die grofsen Vorzüge des Buches nicht aufwiegen. R. M.

M. M. Richter: Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. Zweite Auflage der „Tabellen der Kohlenstoffverbindungen, nach deren empirischer Zusammensetzung geordnet“. (Hamburg und Leipzig 1899, Leopold Voss.)

Auf das Werk ist bereits während seines Erscheinens hingewiesen worden. Das Lexikon liegt jetzt vollendet vor und es bedarf nur der Erwähnung dieser Thatsache, um dem werthvollen Hülfsmittel des Organikers eine weite Verbreitung zu sichern. Es liegt in der Art eines lexikalischen Werkes, dafs ein näheres Eingehen auf Einzelheiten sich verbietet. Bei dem vorliegenden ist es von besonderem Interesse, in Erwägung zu ziehen, welche Stellung es zu dem bisherigen — unentbehrlich gewordenen — Nachschlagewerk des Organikers, dem „Beilstein“, einnimmt. Darüber hat Beilstein selbst im Vorwort zu dem eben vollendeten vierten Bande seines Handbuches sich eingehend geäufsert. Er erkennt es selbst als einen Mangel, dafs seinem Handbuche ein Universalregister fehlt. „Das chemische Publikum wird dafür in anderer Weise mehr wie entschädigt werden. Was ich, mit vieler Mühe und Arbeit, hätte bieten können, wäre doch vielfach unvollständig und unvollkommen geblieben. Hier helfen selbst Einschaltung aller Synonyma und Nachweise nichts.“ Die Schwierigkeiten der chemischen Registrirung haben die Herren Jacobsen und Stelzner (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 31, 3371) in trefflicher, überzeugender Weise dargelegt. Man umgeht die Schwierigkeiten aber vollkommen, sobald man es aufgiebt, noch Namen zu katalogisiren und alle Verbindungen einfach nach der chemischen Formel ordnet. Dies ist zuerst von M. M. Richter in dessen „Tabellen der Kohlen-

stoffverbindungen“ durchgeführt worden. Der Nutzen, die Bequemlichkeit dieser Art der Registrirung ist so augenfällig, dafs inzwischen auch die „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft“ und die „Annalen der Chemie“ die Richtersche Registrirung eingeführt haben. Die Handhabung des Werkes von Beilstein ist durch das Werk von Richter um vieles vereinfacht worden. Beilstein selbst fafst seine Ansicht darüber in dem Satze zusammen: „Dr. Richters Lexikon enthält, auf engstem Raume, eine solche Fülle von Ausweisen, dafs dasselbe gewifs bald ein unentbehrliches Nachschlagebuch der Chemiker sein wird.“ A. C.

B. Eyferth: Einfachste Lebensformen des Thier- und Pflanzenreichs. Naturgeschichte der mikroskopischen Süfswasserbewohner. 3. Aufl. von W. Schönichen und A. Kalberlah. 558 S. m. 16 Tfl. 8. (Braunschweig 1900, Goeritz.)

Der Verf. des nunmehr in neuer, vollständig umgearbeiteter Auflage vorliegenden Buches war einer jener, von gemüthvollem Interesse am Naturleben erfüllten Autodidakten, welche das Bedürfnifs fühlen, die Kenntnifs derjenigen Organismen, denen sie selbst Freude und Belehrung verdanken, auch Andereu zugänglich zu machen. Wie eine Anzahl, namentlich floristischer und entomologischer Bücher diesem Bestreben ihren Ursprung verdanken, so wandte sich Eyferths Interesse den mikroskopischen Süfswasserorganismen zu, deren Bestimmung er bereits vor 23 Jahren durch Herausgabe eines kleineren Buches zu erleichtern suchte, welches ein Jahr darauf unter obigem Titel in erweiterter Form erschien und im Jahre 1886 eine neue Auflage erlebte. Bei dem Unternehmen, das Buch des inzwischen verstorbenen Verf. dem gegenwärtigen Stande der Forschung anzupassen, sahen sich die Bearbeiter der vorliegenden dritten Auflage zu eingreifenden Aenderungen und Umarbeitungen genöthigt. Zahlreiche neue Arten und Gattungen haben Aufnahme gefunden, die systematische Anordnung ist entsprechend den inzwischen erschienenen neueren Untersuchungen umgestaltet worden, die einleitenden Abschnitte, welche die allgemeinen Organisationsverhältnisse der einzelnen Thier- und Pflanzengruppen zur Darstellung bringen, sind dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft angepafst, das Bestimmen wurde durch allgemeine Verwendung dichotomischer Tabellen erleichtert und die durchweg neu hergestellten Abbildungen erheblich vermehrt. Sind letztere nicht alle von gleicher Güte und stehen viele derselben denjenigen des bekannten von Kirchner und Blochmann herausgegebenen Werkes nach, so ist andererseits der Preis des vorliegenden Werkes erheblich geringer. Der Inhalt des Buches gliedert sich, abgesehen von einem kurzen, geschichtlichen Rückblick auf die Entwickelung der mikroskopischen Erforschung des Lebens und einer das Fangen und Conserviren der Mikroorganismen behandelnden Einleitung, in einen botanischen und einen zoologischen Theil. Den ersteren eröffnen die Bacterien, von welchen in erster Linie die ohne umständliche Kultur erkennbaren Arten berücksichtigt wurden, es folgen die verschiedenen Gruppen der Algen. Die im Wasser vorkommenden Pilzformen sind nur sehr kurz, in einer drei Seiten einnehmenden Uebersicht charakterisirt. Der zoologische Theil umfafst die Protozoen des Wassers und die Rotiferen. Jedem Abschnitt ist eine kurze Uebersicht über die wichtigste Literatur beigefügt.

Zu der geschichtlichen Einleitung sei bemerkt, dafs Chr. G. (nicht Fr.) Ehrenbergs jetzt widerlegte Anschauungen über die Organisation der Infusorien nicht auf „Beobachtungsfehlern“ infolge mangelhafter optischer Hulfsmittel beruhten, sondern vielmehr auf irrthümlicher Deutung an sich meist richtig beobachteter Thatsachen. R. v. Hanstein.

C. J. Koning: Der Tabak. Studien über seine Kultur und Biologie. (Amsterdam, J. H. u. G. van Heteren und Leipzig 1900, Wilhelm Engelmann.)

In dieser Schrift hat der Verf. augenscheinlich zwei Abhandlungen aus auf einander folgenden Jahren zusammengestellt. Die 1897 und 1898 ausgeführten Untersuchungen beziehen sich vorzugsweise auf die Bacteriologie des Gährungsprocesses und auf die Aetiologie der Mosaikkrankheit des Tabaks. Aufserdem aber macht er auch einige Angaben über Kultur und Behandlung des Tabaks in Holland, sowie über die Anatomie und Physiologie des Tabakblattes. Wir beschränken uns hier auf eine kurze Zusammenfassung der bacteriologischen Ergebnisse.

Im gährenden Tabak der holländischen Kulturen fanden sich fast immer Bacillus mycoides und B. subtilis. Beide sind streug aërobe Bacterien; ersterer bildet Ammoniak aus Eiweifs, der zweite könnte bei der Gährung die Rolle spielen, dafs er daran mitarbeitet, dem Haufen die nöthige Temperatur zu geben. Neben diesen und einigen anderen aëroben Bacterien wurden aber aus den Kulturen immer facultative Anaëroben isolirt, die zusammen mit dem mycoides und subtilis zuerst den Sauerstoff verbrauchen, um später allein ihre Lebensfunctionen fortzusetzen. Durch den Einflufs dieser facultativen Anaëroben bekommt der Tabak seiu Aroma, so weit man bei dem holländischeu Tabak davon reden kann. Beim Suchen nach der Ursache der Mosaikkrankheit isolirte Verf. von der Oberfläche der lebenden Blätter Bacterien, die den aus dem gährenden Tabakshaufen in Kultur gebrachten völlig glichen. Sie fanden sich auf den Blättern nicht als „latente Mikroben“, als Sporen, sondern in vegetativen Formeu als „örtliche Kulturen“.

Die Bacterien, die Verf. aufser mycoides und subtilis im gährenden Tabak fand, sind Mikroben, die er zu den Gruppen der Subtilis und Proteus des Flüggescheu Systems stellt. Er bezeichnet sie mit dem Nameu Bacillus Tabaci Hollandicus I—V. Es sind, wie erwähnt, theils Aëroben, theils facultative Anaëroben. Laboratoriumsversuche zeigten, dafs sterilisirter Tabak durch Impfung mit Bacillus Tabaci I und III nach dem Urtheil von Fachmännern vorzügliche Eigenschaften erhielt[1]). Im nicht sterilisirten Tabak übten die genannten Bacterien die Wirkung nicht aus. Eine Sterilisirung des Tabaks im grofsen ist aber nach Ansicht des Verf. nicht möglich. Er stellte daher, um Mittel zur Verbesserung des Tabaks zu finden, weitere Versuche an mit Mischungen von Reinkulturen einiger aus dem vorzüglichsten holländischen Tabak (Betuwe-Tabak) erhaltenen Mikroben. Diese Reinkulturen wurden, in sterilem Wasser vertheilt, künstlich in grofser Menge in verschiedene nicht sterilisirte Tabaksarten holländischer Herkunft gebracht. Es waren drei solcher Mischungen hergestellt worden: 1. Bacillus Tabaci Hollandicus I + B. T. II. III; 2. Diplococcus Tabaci Hollandicus, eine bei diesen Versuchen neu isolirte, aërobe Gährungsmikrobe, + B. T. II. III; 3. eiue Mischuug der beideu ersten Nummern. Aus dem so geimpften Tabak wurden Cigarren hergestellt und der Prüfung von Fachmänueru übergeben, die die Qualität mit derjenigen von Cigarren aus denselben, aber uugeimpften Tabaksarten zu vergleichen hatten. Das Ergebnifs war durchweg günstig; sämmtliche geimpfte Marken waren besser als die entsprechenden ungeimpften. Augenscheinlich wird durch B. T. H. I das Aroma, durch den Diplococcus die Brennbarkeit verbessert; wenn sie zugleich angewendet werden, verbessern sie Aroma und Brenubarkeit. B. T. H. I

[1]) Suchsland hat zuerst die Behauptung aufgestellt, dafs die Tabakgährung durch Bacterien hervorgerufen werde und dafs sich durch Anwendung von Spaltpilzen aus den edlen Tabaksorten die Beschaffenheit geringwerthigen Tabaks verbessern lasse. Diesen in Form einer „Vorläufigen Mittheilung“ veröffentlichten Angaben (s. Rdsch. 1891, VI, 398) ist aber unseres Wissens niemals eine ausführliche Darstellung gefolgt. Ref.

überträgt auch das Aroma des Betuwe-Tabaks auf andere Tabaksarten.

Die Gährung des Tabaks weist verschiedene Phasen auf, die mit dem Temperaturoptimum der wirksamen Bacterien übereinstimmen.

Bei der Mosaikkrankheit handelt es sich, nach den Untersuchungen des Verf., um die Wirkung von Mikroorganismen, die so klein sind, dafs sie durch die Chamberlandkerzen hindurchfiltriren können. Verf. vergleicht dieses Agens mit dem der Maul- und Klauenseuche, hält aber die Lebewesen der Mosaikkrankheit für gröfser. Der Krankheit kann durch geeignete Düngung des Bodens, namentlich mit Kainit und Thomasphosphat, in einigem Mafse entgegengewirkt werden. F. M.

Vermischtes.

Ueber die totale Sonnenfinsternifs vom 28. Mai 1900 sind der Pariser Akademie weitere Berichte zugegangen, von denen hier als Ergänzung des früher mitgetheilten nur die Beobachtungen kurz erwähnt seien, welche Herr W. H. Wesley in Algier mit dem grofsen Aequatorial coudé der dortigen Sternwarte ausgeführt hat. Das Ziel, das er sich gesteckt hatte, war, eine eingehende, visuelle Untersuchung der Corona vorzunehmen, um die nach derselben entworfene Zeichnung mit den photographischen Bildern zu vergleichen. Das ausgezeichnete Instrument von 0,318 m Oeffnung, das Herr Trepied ihm zur Verfügung gestellt, und die ungemeine Klarheit der Luft begünstigten diesen Plan in hohem Grade. Die Beobachtung begann, als die letzte Spur der Sonnensichel verschwunden war, und man sah eine vollkommen symmetrische Corona mit weiten Spalten an den Polen, die sich im Norden und Süden am Rande der Mondscheibe weit hinzogen und mit zarten Strahlen erfüllt waren, welche in der Mitte geradlinig und radial waren, an beiden Seiten aber von diesen Richtungen abwichen; in der Gegend des Aequators war die Corona gleichmäfsig dicht am Rande und es konnte keine Spur von Spalten erkannt werden, die sich bis zur Mondscheibe erstreckten. Eine Structur in der Nähe des Randes konnte nicht festgestellt und nur einige bogenförmige Strahlen in der Nähe der grofsen Protuberanz im Südwesten vermuthet werden (vgl. die Beobachtung von Langley, Rdsch. XV, 374); in den unteren Abschnitten der Aequatorialgegend erkannte man schlecht begrenzte Einzelheiten, die sich niemals über $^1/_4$ Mond-Durchmesser erhoben und unmerklich verschwanden. Die Farbe der Corona war rein weifs in der Nähe der Scheibe und ging schnell in perlgrau über, nach dem Rande des Gesichtsfeldes hin wurde die Farbe schwächer; in der Nähe der grofsen Protuberanz wurde eine rosige Färbung vermuthet (vielleicht veranlafst durch die starke Farbe der Protuberanz). Unmittelbar vor dem Ende der Totalität zeigte sich am Westrande der Scheibe eine lange, lebhaft rothe, unregelmäfsige Linie der Chromosphäre. Die beabsichtigte Zeichnung der Structur der Corona mufste aufgegeben werden, da aufser den angeführten keine Besonderheiten zu erkennen waren. Besonders wichtig war, dafs die visuelle Beobachtung nichts erkennen liefs, was nicht auch die Photographien der Finsternifs zeigten; Herr Wesley ist infolgedessen, im Gegensatz zu seiner eigenen früheren Auffassung, davon überzeugt, dafs gute Photographien, in einem hinreichend grofsen Mafsstabe aufgenommen, imstande sind, alle Einzelheiten zu zeigen, die das Auge mit dem Fernrohre erkennt; freilich mufs man zum Studium des Details die Originalaufnahmen verwenden, welche, wie gleichfalls begreiflich, mit verschiedenen Expositionszeiten hergestellt sein müssen. Ferner schliefst Herr Wesley aus seinen Beobachtungen, dafs eine Unterscheidung zwischen innerer und äufserer Corona, wenigstens für die Erscheinung von 1900, nicht berechtigt zu sein scheint. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 240.)

Wolkenbildungen durch Feuersbrünste sind schon vielfach beobachtet worden, selten jedoch so direct, wie dies Herrn Flögel am 6. Februar dieses Jahres geglückt ist. Kurz vor 5^{30}p waren ihm am WNW-Himmel eine Reihe kleiner, dunkler Cumuli aufgefallen, von denen jeder einen langen, rauchartigen, mit den anderen unten zusammenhängenden Anhang besafs. Er behielt die Erscheinung im Auge und konnte, als er einen erhöhten Staudpunkt mit freiem Ausblick erreichte, erkennen, dafs der Himmel mit dichten Cirrusstreifen bedeckt war, während im Westen die Cumuluskette sich langsam dem Horizont parallel nach SW bewegte. Die Anhänge konnten rückwärts nach NW verfolgt werden bis zu einem Punkte am Horizont, wo offenbar eine weit entfernte Feuersbrunst eine Rauchsäule emporsandte, die, langsam sich nach SW fortbewegend, an ihrer oberen Seite Kuppen emporsandte, die beim Erreichen eines bestimmten Niveaus (Thaupunkt) sich plötzlich in einen klaren, dunkeln Cumulus umwandelten. Am nächsten Tage brachten die Zeitungen die Notiz von dem Feuer, das zur Zeit der Beobachtung in einem in der gesehenen Richtung 10,4 km entfernt liegenden Orte geherrscht hat. Aus den geschätzten Winkelwerthen der Zugrichtung der Wolken, aus der scheinbaren Höhe der Cumuli und der Entfernung würde sich das Niveau des Thaupunktes zu 1000 bis 1200 m, die Längen der Cumuli zu 200 bis 300 m und die der ganzen Wolkenkette zu etwa 5 km ergeben. (Meteorologische Zeitschrift. 1900, Bd. XVII, S. 179.)

An einem sehr einfachen Apparat hat Herr G. Jaumann den im Inneren eines stromdurchflossenen Leiters vorhandenen magnetischen Quirl in directer Weise demonstrirt: Ein kleiner Magnetstab, der knapp an einem Ende durchbohrt und mit diesem Ende auf eine drehbare, gläserne Axe festgesteckt ist, bildet ein „magnetisches Fähnchen“, das ganz ebenso wie ein Windfähnchen in einem Flüssigkeitsstrom im Inneren eines stromdurchflossenen Leiters in continuirliche Drehung versetzt werden mufs. Die Axe des Fähnchens ist mittels kurzer Stahlspitzen in Lagern leicht drehbar, senkrecht aufgestellt und trägt einen Querarm mit Laufgewichten zur Herstellung des Gleichgewichtes. Das Fähnchen steht in einem mit Quecksilber überfüllten Glasbecher, der sich in einem äufseren Kupferbecher befindet. Schickt man nun durch das Quecksilber einen Strom nach oben, der durch den äufseren Kupfercylinder wieder nach abwärts zurückfliefst, so entsteht im Quecksilber ein nahezu homogenes Quirlfeld, während im Luftraum keine Magnetkraft des Stromes vorhanden ist; das Magnetfähnchen rotirt nun, und zwar um so stärker, je gröfser die Stromstärke. Der Sinn des Umlaufes ist derjenige der magnetischen Kraftlinien des Stromes, wenn das freie Magnetende sein Nordpol ist; die Drehungsrichtung kehrt sich um, wenn man den Strom umkehrt, oder das Fähnchen entgegengesetzt magnetisirt. Der Versuch gelingt auch, wenn man statt des Quecksilbers einen Elektrolyten anwendet. — Verbindet man das Quecksilber und den Kupferbecher statt mit der Stromquelle mit einem empfindlichen Galvanometer und setzt man das Fähnchen mittels einer Rolle durch einen Wassermotor plötzlich in gleichmäfsige Rotation, so zeigt das Galvanometer eine elektromotorische Kraft, so lange zwischen Magnet und Quecksilber eine relative Bewegung existirt; die elektromotorische Kraft ist eine Function der Tourenzahl. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. II, S. 96.)

Bactericide Eigenschaften des Humor aqueus. Nach Herrn G. Lagerheim wissen die norwegischen Fischer von altersher sich gegen eine Infection der Wunden, die sie sich beim Fischen des „Uer“ (Sebastes marinus [L.] Lütk.) zugezogen haben, zu schützen. Dieser Tiefwasserfisch hat kräftige Stacheln

an den Kiemendeckeln, und auch die Flossenstrahlen sind stark und spitzig. Wenn der gefangene Fisch der Oberfläche des Wassers nahe kommt, so dehnt sich die Schwimmblase durch den Druck des eingeschlossenen Gases stark aus, wobei die sehr grofsen Augen aus den Augenhöhlen heraustreten. Beim Losmachen des Fisches von der Angelschnur nehmen sich die Fischer in Acht, dafs sie sich nicht an den Stacheln verletzen. Geschieht es doch, so reifsen sie die Augen des Fisches heraus und drücken den wässerigen Inhalt derselben auf die Stichwunde aus, um Entzündung und Eiterbildung zu verhüten. Herr Lagerheim führt diese antiseptische Wirkung des Augensaftes auf die bactericide Eigenschaft des Humor aqueus zurück. Nach den Untersuchungen Hafkines nämlich werden die Bewegungen der Typhusbacillen durch einen Tropfen frischen Humor aqueus sofort zum Stillstand gebracht, auch wird die Vermehrung dadurch in starkem Mafse gehemmt. In einem Versuch sank die Zahl der lebensfähigen Bacterien von 1880 auf 7 herab. Gamaleia und Nuttall haben durch Versuche mit Milzbrandbacterien gleichfalls eine bedeutende bacterienvernichtende Wirkung des Humor aqueus festgestellt. Sollte mit Bezug auf die Entzündungen der durch Verstacheln erzeugten Wunden keine specifisch bactericide Wirkung des Humor aqueus vorliegen, so würde wohl der günstige Einflufs des Saftes des Verauges durch die mechanische Reinigung durch Ausspülen mit einer sterilen Flüssigkeit zu erklären sein. (Tromsö Museums Aarshefter. 1900, S. 23.) F. M.

Im Verlaufe einer Untersuchung über die Wirkung äufserer Umstände auf die Regeneration von Planaria maculata wollte Herr Frank R. Lillie auch die Abhängigkeit des Wiederersatzes von einzelnen im Wasser des Aufenthaltsortes gelösten Stoffen untersuchen. Er ging zunächst von dem Verhalten der Planarien in sorgfältig destillirtem Wasser aus, und hatte hier Gelegenheit, die schon mehrfach gemachten Beobachtungen zu prüfen, dafs Planarien, die ohne Nahrung sind, die Neigung haben, an Gröfse abzunehmen. Herr Lillie überzeugte sich zunächst, dafs die Regeneration in derselben Weise im destillirten Wasser vor sich ging, wie im Brunnenwasser oder in dem Wasser ihres gewöhnlichen Aufenthaltsortes; die im Wasser gelösten Stoffe sind somit für die Regeneration nicht nothwendig. Sehr auffallend war die Gröfsenabnahme, die besonders verfolgt wurde. Fünf Versuchsreihen in destillirtem Wasser bei Temperaturen zwischen 20° und 27° C, die 43 Tage fortgesetzt wurden, zeigten, dafs die Gröfsenabnahme bei den einzelnen Versuchsexemplaren verschieden schnell erfolgt; das kleinste nach Verlauf von 43 Tagen erhaltene Exemplar war sicherlich kleiner als ein Hundertstel der ursprünglichen Gröfse. Gleichwohl war das Regenerationsvermögen noch vorhanden; denn als ein Exemplar, das infolge der Nahrungsentziehung auf die Hälfte der ursprünglichen Gröfse reducirt war, in zwei Theile zerschnitten wurde, regenerirten sich beide vollkommen, obwohl dabei die Masse stetig abnahm. Nach den vorliegenden Erfahrungen, die jedoch noch vermehrt und erweitert werden müssen, scheinen sich alle Organe gleichmäfsig an der Verkleinerung zu betheiligen, und wenigstens bei den Pigmentzellen die Gröfseuahnahme nicht durch die Verminderung der Gröfse, sondern durch die Verringerung der Zahl der Zellen bedingt zu sein. (The American Naturalist. 1900, Vol. XXXIV, p. 173.)

Die philosophische Facultät in Göttingen hat aus der Beneckeschen Stiftung folgende Preisaufgabe gestellt:

Es wird auf experimenteller Grundlage eine kritische Untersuchung solcher complexer chemischer Verbindungen gewünscht, welche sich durch die gewöhnlich angenommenen Werthigkeitsbeziehungen nicht oder nur gezwungen erklären lassen. Die Untersuchung hat namentlich Rücksicht darauf zu nehmen, wie weit bei der Bildung solcher Verbindungen das Auftreten von Molecularadditionen eine Rolle spielt und ob es möglich ist, von den complexen Verbindungen eine abgerundete Systematik zu schaffen. (Termin 31. Aug. 1902. — Erster Preis 3400 Mk., zweiter 680 Mk.)

Die Bewerbungsschriften sind in einer modernen Sprache abzufassen und mit Motto und versiegelter Namensangabe an die Facultät einzusenden.

Die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften bewilligte: Herrn F. Klein für die Mathematische Encyklopädie 800 Mark; Herrn F. Klein für Studium und Anfertigung kinematischer Modelle durch Herrn Schilling 500 Mark; Herrn E. Riecke für Untersuchungen über Gasentladungen 500 Mark; Herrn Wiechert für Anfertigung seismometrischer Registrirapparate 500 Mark.

Ernannt: Prof. Dr. K. Lampert in Stuttgart zum Vorstand des königl. Naturalienkabinets; — Professor der Agrikulturchemie Dr. Pfeiffer in Jena zum ordentlichen Professor an der Universität Breslau; — Assist. Dr. F. Roemer am zoologischen Institut zu Breslau zum Custos am Senckenbergischen Museum in Frankfurt a./M.; — Prof. P. Curie in Paris zum ordentlichen Professor für allgemeine und experimentelle Physik an der Universität Genf; — William R. Lang zum Professor der Chemie an der Universität Toronto.

Berufen: Aufserordentlicher Professor Dr. K. Auwers in Heidelberg als ordentlicher Professor und Leiter des chemischen Instituts an die Universität Greifswald.

Habilitirt: Prof. Zehnder für Physik an der Universität München.

Astronomische Mittheilungen.

Im September werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

5.	Sept.	9,6 h	*U* Ophiuchi	16.	Sept.	17,7 h	*R* Canis maj.
7.	„	8,3	*U* Coronae	18.	„	16,2	*U* Cephei
7.	„	15,6	*R* Canis maj.	19.	„	9,8	Algol
10.	„	10,3	*U* Ophiuchi	21.	„	8,0	*U* Ophiuchi
13.	„	16,3	Algol	22.	„	6,6	Algol
13.	„	16,5	*U* Cephei	23.	„	15,8	*U* Cephei
15.	„	11,1	*U* Ophiuchi	24.	„	16,6	*R* Canis maj.
16.	„	7,2	*U* Ophiuchi	26.	„	8,8	*U* Ophiuchi
16.	„	13,0	Algol	28.	„	15,5	*U* Cephei

Z Herculis erfährt Lichtvermiuderungen an den ungeraden Daten des September. Von *Y* Cygni fällt eine Reihe von Minimis auf den 3., 6., 9. u. s. w., die andere auf den 1., 4., 7. u. s. w., jedesmal nahe um Mitternacht.

Eine Ephemeride zur Aufsuchung des periodischen Kometen de Vico-Swift ist von Herrn F. H. Seares berechnet worden, der auch die sehr beträchtlichen Bahnstörungen seit der vorigen Erscheinung im Jahre 1894 ermittelt hat. Ueber ein halbes Jahr lang war der Komet weniger als 0,5 Erdbahnradien vom Jupiter entfernt gebliehen, dessen Einwirkung daher auch sehr grofs war. Die Umlaufszeit wurde von 3,25 auf 3,45 Jahre vergröfsert, während die Excentricität von 0,572 auf 0,516 herabging. Die Helligkeit des Kometen ist, wenn keine abnorme Lichtentwickelung eintritt, äufserst gering, so dafs günstigen Falls nur die kräftigsten Teleskope den Kometen zeigen werden, der jetzt in der Gegend des Antares im Scorpion stehen müfste. Es wäre sehr zu wünschen, dafs die sehr mühevolle Arbeit des Herrn Seares durch die Wiederauffindung des interessanten Weltkörpers belohnt werden möchte. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 1. September 1900. Nr. 35.

G. K. Gilbert: Rhythmen und geologische Zeit. (Rede des zurücktretenden Präsidenten anf der American Association of the Advancement of Science zu New-York am 26. Juni 1900.) (Science, N. S. Vol. XI, p. 1001.)

. . . . Der Gegenstand, auf den ich diesen Ahend Ihre Aufmerksamkeit lenken will, ist keineswegs nen, er könnte sogar eher ein perennirender oder recnrrenter genannt werden, denn das Prohlem des Alters unserer Erde scheint wiederholte Lösungen zuzulassen, ohne an Bedeutnng oder Reiz zn verlieren. Es war stets sehr willkommen, den Präsidenten und Vicepräsidenten bei ihrem Rücktritt oder sonstigen Gelegenhciten, wenn sie berufen waren, vor Versammlungen zu sprechen, deren wissenschaftliche Interessensphären verschieden sind — nnd zwar, wie ich glaube, aus dem Grnnde, weil der Specialist zwar das Prohlem als sein hesonderes Untersnchungsthema in Anspruch nimmt, aber überzeugt ist, dafs die anderen Bürger unseres Planeten des Interesses an der frühen Geschichte ihrer Heimath nicht ermangeln.

Die Schwierigkeit des Problems liegt in dem Umstande, dafs es nicht nnr über die directe Beobachtnug hinansgeht, sondern auch Extrapolationen oder Erweiterungen hekannter physikalischer Sätze und Vorgänge weit über den gewöhnlichen Bereich znständiger Bedingnngen verlangt. Von welcher Seite auch immer man sich ihm nähert, der Weg mnfs mit Postulaten gepflastert werden und die resnltironden Anschauungen sind so widersprechend, dafs unparteiische Zuschaner schliefslich mifstranisch werden gegen diese hequemen und einladenden Schrittsteine . . . . [Der Vortragende gieht einen kurzen Ueberblick über die künstliche und natürliche Zeiteintheilnng, von denen die letztere anf rhythmischen Vorgängen in der Natnr basirt; diese Rhythmen siud entweder „ureigene“ (original) oder „abgeleitete“ (imposed).]

Indem ich jedem der wichtigeren Wege, anf denen das Prohlem vom Alter der Erde iu Angriff genommen worden, eine kurze Erwähnung widme, will ich zunächst diejenigen besprechen, welche die Wirkung einiger continuirlichen Vorgänge verfolgen, und dann diejenigen, welche von der Erforschung der Rhythmen ahhängen.

Die ältesten Berechnnngen der geologischeu Zeit, ehenso wie die Mehrzahl dieser Berechuungen schlossen sich an die bekanntesten und grundlegendsten der geologischen Processe. Durch alle Zeiten haheu Regen, Flüsse nnd Wellen das Land weggefressen, und das Prodnct ihres Abnagens wnrde vom Meere aufgenommen und in Sedimentschichten ausgehreitet. Diese Lager erhärteten zu felsigen Schichten nnd von Zeit zn Zeit wurden Theile gehoben und hildeten Land. Die Zengnisse, die sie enthalten, machen den Hanpttheil der geologischen Geschichte ans, nnd die Gruppen, in die sie getheilt werden, entsprechen den Zeitaltern nnd den Perioden dieser Geschichte. Um von diesen alten Sedimenten als Zeitmafse Nutzen zn ziehen, ist es nothwendig, entweder ihre Dicke oder ihr Volumen zu kennen und auch die Geschwindigkeit, mit der sie abgelagert worden. Da der gegenwärtige Sedimentirungsvorgang unhekaunt ist, mufs man von dem Umstande Vortheil ziehen, dafs die ganze, in einem Jahre ahgelagerte Masse genau gleich ist der gesammten in derselhen Zeit vom Lande abgewaschenen, und Messnngen wie Schätzungen der Mengen, die von den Flüssen ins Meer geschleppt werden und die von den Küstenklippen dnrch die Wellen ahgewaschen werden, sind ausgeführt worden. Nachdem man so eine Schätzuug der gesammten jährlichen Ablagerung in der Gegenwart erhalten, mnfs man entweder annehmen, dafs die mittlere Geschwindigkeit in vergangenen Zeiten dieselhe gewesen, oder dafs sie iu einer hestimmten Weise davon differirte.

An diesem Punkte theilt sich die Art des Vorgehens. Der Rechner kann entweder die gesammte Menge der sedimeutären Gesteine hetrachten, ohne Rücksicht auf ihre Unterahtheilungen, oder er kann die Dicke der verschiedenen Gruppen herücksichtigen, wie sie sich an den verschiedenen Oertlichkeiten darbieten. Wenn er die Gesteiue in ihrer Gesammtheit betrachtet, als ein Ganzes, das dnrch den jährlichen Zuwachs getheilt werden soll, so stützt sich seine Schätzung des ganzen zunächst anf directe Messnngen, die an vielen Orten auf den Continenten gemacht worden; aber dem Resnltat derartiger Messnngen mufs er noch eine Menge hinzufügen, die postulirt wird für die durch das Meer verdeckteu Felsen, und eine weitere Menge, die für das Material postnlirt wird, das vom Lande erodirt uud im Meere mehr als einmal abgelagert worden.

Wenn er andererseits jede Gruppe von Gesteiuen für sich hetrachtet nnd ihre Dicke an einer Localität in Rechnung zieht, wo sie gnt zu Tage tritt, mnfs er

in irgend einer Weise sich bestimmte Vorstellungen verschaffen von den Geschwindigkeiten, mit denen die sie bildenden Schichten von Sand, Thon und Kalkschlamm sich angehäuft haben, oder er mufs postuliren, dafs ihre durchschnittliche Zuwachs-Geschwindigkeit in einem bestimmten Verhältnisse steht zu der gegenwärtigen mittleren Sedimentirungsgeschwindigkeit für den ganzen Ocean. Dieser Weg ist im ganzen schwieriger als der andere, aber er hat gewisse vorläufige Factoren ergeben, auf die man mit ziemlicher Sicherheit vertraut. Welches auch die absolute Geschwindigkeit des Felsenaufbaues an jedem Orte gewesen, man glaubt, dafs eine Gruppe von Schichten, welche an vielen Orten eine grofse Dicke zeigen, eine längere Zeit repräsentiren mufs, als eine Gruppe ähnlicher Schichten, die überall dünn sind, und dafs Thone und Mergel, die sich in stillem Wasser absetzen, Fufs für Fufs gröfsere Zeiträume repräsentiren, als die gröberen Sedimente, die durch starke Störungen angesammelt worden; und indem die Geologen die Formationen sowohl bezüglich ihrer Dicke wie ihrer Textur studirten, haben sie ermittelt, was die „Zeitmafse" genannt wird, — Zahlenreihen, welche die relativen Längen der verschiedenen Zeitalter, Perioden und Epochen ausdrücken. Diese Schätzungen der Zeitmafse erweisen sich, auch wenn sie von verschiedenen Personen ausgeführt werden, viel weniger schwankend als die Schätzungen der absoluten Zeit, und sie werden ganz vorzüglich förderlich sein, so oft eine befriedigende Bestimmung von der Dauer irgend einer Periode gemacht werden soll.

Reade bat die Sedimentmethode variirt, indem er die Aufmerksamkeit auf die Kalksteine beschränkte, welche die Besonderheit haben, dafs ihr Material vom Lande in Lösung fortgeführt wird; und es ist ein Vorzug dieses Verfahrens, dafs die aufgelösten Ladungen der Flüsse leichter gemessen werden können, als ihre Lasten an Lehm und Sand.

Ein unabhängiges System von Zeitmafsen wurde begründet auf dem Princip der Entwickelung des Lebens. Nicht alle Formationen sind gleich mit Fossilien versehen, aber einige von ihnen enthalten umfangreiche Zeugnisse von gleichzeitigem Leben; und wenn die Gröfse der Veränderung von einem vollen Zeugnifs zum nächsten untersucht wird, findet man, dafs die Stufen der Reihen von ungleicher Gröfse sind. Obwohl es nun keine Methode giebt zur genauen Messung der Stufen, selbst nur zur vergleichsweisen, fand man es doch möglich, annähernde Schätzungen zu machen, und diese verleihen in der Hauptsache eine Stütze den auf die Sedimentbildungen basirten Zeitmafsen. Sie bringen auch Hülfe an einem Punkte, wo die Daten der Sedimentbildung gering sind, denn die ältesten Formationen lassen sich schwer klassificiren und messen. Freilich sind diese Formationen auch arm an Fossilien, aber die biologische Schlufsfolgerung bleibt deshalb nicht stehen. Die älteste bekannte Fauna, die eocambrische, repräsentirt nicht den Anfang des Lebens, sondern ein weit vorgeschrittenes Stadium, das charakterisirt ist durch Entwickelung nach vielen divergirenden Reihen; und durch Vergleichung des eocambrischen Lebens mit dem jetzigen ist der Paläontologe imstande, eine Schätzung des relativen Fortschrittes in der Entwickelung vor und nach der eocambrischen Epoche zu machen. Die einzige absolute Lücke, die von den Zeitmafsen gelassen wird, gehört einem azoischen Alter an, das zwischen der Entwickelung einer bewohnbaren Erdrinde und dem wirklichen Beginn des Lebens bestanden hat.

Erosion und Ablagerung sind gleichfalls in verschiedener Weise benutzt worden zur Berechnung der Länge von mehr recenten, geologischen Epochen. So schätzte Andrews aus den Sandanhäufungen an den Küsten das Alter des Lake Michigan und Upham das Alter des eiszeitlichen Agassiz-Sees; und aus der Erosion der Niagara-Schlucht ist das Alter des hindurchfliessenden Flusses geschätzt worden. Aber während diese Erörterungen Vorstellungen von der Art der geologischen Zeit zu Tage gefördert haben und dazu dienten, die aufserordentliche Complicirtheit der Umstände zu illustriren, welche ihre Messungen beeinflussen, haben sie wenig geleistet bezüglich der Bestimmung der Länge einer geologischen Periode; denn sie gehörten nur einem kleinen Bruchtheil dessen an, was die Geologen eine Periode nennen, und dieser Bruchtheil war von etwas abnormem Charakter.

Ganz unabhängige Zugänge zum Ziele wurden eröffnet durch das Studium von Vorgängen, welche der Erde als einem Planeten angehören, und mit diesen ist der Name Kelvins hervorragend verknüpft.

Da die Rotation der Erde die Gezeiten erzeugt und da die Gezeiten Energie verbrauchen, müssen sie wie eine Bremse wirken, welche die Rotationsgeschwindigkeit hemmt. Deshalb hat die Erde sich in der Vergangenheit schneller gedreht als jetzt, und ihre Umdrehungsgeschwindigkeit in irgend einer entlegenen Zeit kann berechnet werden. Nimmt man an, dafs die ganze Kugel fest und starr ist, und dafs die geologische Aufzeichnung nicht beginnen konnte, bevor dieser Zustand erreicht war, so konnte seit der Erstarrung keine bedeutende Hemmung der Rotation eingetreten sein. Denn wenn eine solche stattgefunden hätte, so würde sich daraus ergeben ein Ansammeln der Oceane an den Polen und eine Blofslegung des Landes in der Nähe des Aequators, ein Zustand, sehr verschieden von dem wirklich erreichten. Diese Reihe von Betrachtungen ergiebt eine ungefähre äufsere Grenze für das Alter der Erde.

Unter der Annahme, dafs die Erde nicht ganz vollkommen starr sei, hat G. H. Darwin die Geschichte der Erde und des Mondes zurück verfolgt bis zu einer Epoche, da die beiden Körper vereint waren; auf ihre Trennung folgte die allmälige Erweiterung der Mondbahn und die allmälige Verzögerung der Erdrotation, und diese Untersuchungsrichtung hat gleichfalls eine ungefähre äufsere Grenze für das Alter der Erde als bewohnbarer Kugel ergeben.

Eine der am besten ausgebildeten Berechnungen geht von der Annahme aus, dafs in einer Anfangsepoche, als der äufsere Theil der Erde aus einem

flüssigen Zustande fest geworden war, der ganze Planetenkörper annähernd dieselbe Temperatur hatte, uud dafs, da die Oberfläche später durch Ausstrahlung sich abkühlte, durch Leitung von unten ein Wärmestrom nach der Oberfläche stattfaud. Die Geschwindigkeit dieser Strömung hat von jener Periode bis zur Gegenwart nach einem bestimmten Gesetze abgenommen und die jetzige, aus der Beobachtung bekannte Geschwindigkeit liefert ein Mafs für das Alter der Rinde. Die starke Seite dieser Berechnung liegt in der Bestimmtheit nnd Einfachheit ihrer Daten, ihre Schwäche in dem Umstande, dafs sie eine Kenntnifs gewisser Eigeuschaften der Gesteine postnlirt — nämlich ihrer Schmelzbarkeit, Leitfähigkeit nnd Zähigkeit — wenu sie weit gröfseren Drucken und Temperaturen ausgesetzt sind, als jemals experimentell nntersucht worden.

Eine gleichlaufende Methode der Erörterung bezieht sich anf die Sonne. So grofs die Wärmemenge ist, welche diese glühende Kugel der Erde zuseudet, sie ist nur ein geringer Bruchtheil der ganzen Menge, welche sie danernd abgiebt, denn ihre Strahlung ist nach allen Richtungen gleich, und die Erde ist nur ein Punkt am Sonuenhimmel. Unter der Annahme, dafs dieser nngeheure Wärmeverlust begleitet ist von einer entsprechenden Volumabnahme, schrumpft die Sonne in bestimmtem Mafse zusammen und eine auf diese Geschwindigkeit basirte Berechnnng hat gezeigt, vor wie vielen Millionen von Jahren der Sonnendnrchmesser gleich gewesen sein mnfs dem jetzigen Durchmesser der Erdbahn. Offenbar kann die Erde nicht bewohnt gewesen sein vor dem Vorübergang dieser Epoche, nnd so ergiebt die Rechnung eine obere Grenze für die Ausdehnnug der geologischen Zeit.

Bevor wir zn der nächsten Abtheilnng des Themas übergehen — den auf Rhythmen basirten Rechnnngen — mögen einige Worte den Resultaten gewidmet sein, welche aus dem Stndium der continuirlichen Processe erhalten wnrden. Indem ich annehme, dafs Ihre Gednld gekräftigt wordeu ist durch den kaleidoskopischen Charakter der schnelleu Uebersicht, welche unvermeidlich schien, will ich Ihnen die Anführnng der nnmerischen Einzelheiten ersparen, nnd nur in allgemeinen Ansdrücken feststellen, dafs die Geologen, oder diejenigen, welche aus den Gesteinen und Fossilien Schlüsse gezogen, Werthe für das Alter der Erde abgeleitet haben, die viel gröfser sind, als die vou den Physikern erhaltencn, oder von denen, welche die Abkühlung der Erde, diejeuige der Sonne und die Gezeitenreibung behandelt haben. Um ihre Resultate in Jahrmillionen anszudrückeu, brauchen die Geologen drei bis fünf Stellen, während die Physiker nur eine bis zwei nöthig haben. Als diese nngehenren Abweichnngen znerst in die Erscheinung traten, sah man ein, dafs starke Irrthümer in einigen der Beobachtungsdateu stecken müssen, oder auch in einigen der angewandten Theorien; und die Geologen unternahmen mit Eifer eine Revision ihrer Rechnnngen und bemühten sich so ernstlich, einen Ausgleich herbeizuführen, wie eine Generation früher eine Anpassnng der Elemente der biblischen Kosmogonie an die Thatsachen der Geologie gesucht worden war. Aber nach ernenter Erörterung der Messnugeu und einer Nachprüfung der Annahmen, um die Zeitschätzungen in irgend zulässiger Weise zn reduciren — und vielleicht in eiuigen, die nicht so vernünftig waren —, waren sie noch anfser stande, die Kapitel der geologischen Geschichte zusammenzupressen zwischen die engen Deckel der physikalischen Begrenzuug; und hier ruht die Sache vorläufig.

(Schlufs folgt.)

J. **Thiele**: Zur Kenntuifs der ungesättigten Verbiudungen. (Liebigs Annalen der Chemie. 1899, Bd. 306, S. 87.)

E. **Knoevenagel**: Thieles Theorie der Partialvalenzen im Lichte der Stereochemie. (Liebigs Annalen der Chemie. 1900, Bd. 311, S. 194.)

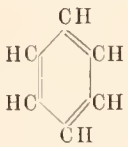
J. **Thiele**: Ueber die räumliche Dentung der Partialvalenzen. (Liebigs Annalen der Chemie, ebenda, S. 241.)

Bekanutlich haben die Atome des vierwerthigen Kohlenstoffs die Fähigkeit, sich zn complicirten Molecülen mit eiuander zu verbinden und hierbei lange Ketteu zu bilden, in denen die eiuzelnen C-Atome znmindest mit einer Valenz (Affinität) unter einander verbunden sein müssen, während die übrigen Valenzen der einzelnen C-Atome an andere ein- oder mehrwerthige Atome gebunden sind. Es giebt aber auch Kohlenstoffverbindungen, in denen die C-Atome durch mehr denn eine Valenz verbunden sind. Man spricht von einer Doppelbindung, wenn zwei C-Atome durch zwei Valenzen (Affinitäten) an eiuander gefesselt sind und ebenso von einer dreifachen Bindung, wenn drei Valenzen von je zwei C-Atomen sich gegenseitig sättigen. Man sollte nun a priori glauben, dafs, je gröfser die Zahl der Valenzen ist, dnrch welche zwei C-Atome mit einander verbnnden sind, nm so stärker auch der Znsammenhang derselben sein müfste. Diese a prioristische Vermnthung ist aber im allgemeinen irrig; zwei doppelt gebundene C-Atome haften weniger innig an einander als zwei einfach gebundene. Doppelbindnugen werden durch chemische Eingriffe leichter gelöst, als einfache, dreifache im allgemeinen noch leichter als doppelte. Die einfachsten Kohlenwasserstoffe mit dreifacher Bindnng, die Acetylene, sind sogar dadnrch ansgezeichnet, dafs sie explosive Metallsalze liefern.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der mehrfachen Bindungen besteht darin, dafs dieselben leicht andere Atome anlageın nud hierbei in einwerthige Bindnngen übergehen. So giebt z. B. der einfachste Körper mit einer Doppelbindnng das Aethylen ($CH_2{=}CH_2$), bei der Einwirkung von Brom Dibromäthan (CH_2 . Br—CH_2Br), in welchem die beiden C-Atome nur einfach nnter einander gebunden sind. Diese grofse Anlagernngsfähigkeit zeigen nun alle Kohlenstoffverbindnngen, in welchen die C-Atome eine offene

Kette bilden, in welcher mehrfache Bindungen vorkommen[1]).

Im Gegensatze zu diesen Verbindungen giebt es nun eine ganze Reihe von Kohlenstoffverbindungen, welche zweifellos Doppelbindungen enthalten, trotzdem aber gegen chemische Eingriffe widerstandsfähig sind und auch andere Atome nur verhältnifsmäfsig sehr schwer anlagern. Alle diese chemischen Individuen haben das eine gemeinsam, dafs ihre Doppelbindungen nicht in einer offenen Kette vorkommen, sondern dafs die C-Atome ringförmig angeordnet sind, indem sechs C-Atome eine Kette bilden, deren Endglied wieder mit dem Anfangsgliede verbunden ist. In dieser Kette sind weiterhin die sechs C-Atome abwechselnd einfach und doppelt gebunden, so dafs die drei Doppelbindungen vollkommen symmetrisch vertheilt sind. Der soeben geschilderte Ring ist der Benzolring und die Stammsubstanz der „aromatischen" Verbindungen — so werden die zuletzt besprochenen Kohlenstoffverbindungen im Gegensatze zu denen mit offener Kette, die der „Fettreihe" angehören, bezeichnet — ist das Benzol, in welchem die noch verbleibenden sechs Valenzen des Kohlenstoffskelettes an sechs einwerthige H-Atome gebunden sind. Diese Auffassung des Benzols rührt, wie bekannt, von Kekulé her, welcher dem Benzol folgende Formel zuschrieb:

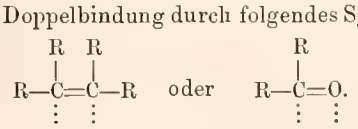


die alle damals bekannten Eigenschaften dieser Körperklasse gut erklärte und auch heute noch, nachdem eine Reihe mehr oder minder abweichender Formeln aufgestellt worden, den Thatsachen am besten entspricht.

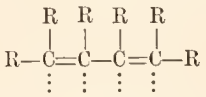
Die Deutung der Eigenschaften der Doppelbindungen in offenen Ketten (d. h. in der Fettreihe), ihrer Labilität und Anlagerungsfähigkeit, noch mehr aber die Erklärung des völlig abweichenden Verhaltens der Doppelbindungen beim Benzol und seinen Derivaten ist mit grofsen Schwierigkeiten verbunden.

Herr Thiele versucht in der ersten der obengenannten Arbeiten diese Schwierigkeiten durch eine Theorie, die das Wesen der Doppelbindung aufzuklären trachtet, zu beseitigen. Er ist bestrebt, indem er die Doppelbindung in der Fettreihe, im Benzol und seinen Derivaten, sowie auch im Naphtalin und Anthracen (welche beiden letzteren mehrere Benzolringe enthalten) von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus betrachtet, das Verhalten derselben, welches von dem der einfachen Bindung völlig abweicht, zu erklären, sowie auch gleichzeitig den Widerspruch zwischen den Eigenschaften der Doppelbindungen in der Fettreihe und in den aromatischen Verbindungen zu beheben, was ihm auch mit recht gutem Erfolge gelingt.

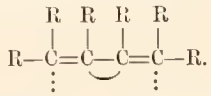
Zu diesem Behufe nimmt Herr Thiele an, dafs bei Doppelbindungen zwar je zwei Affinitäten der beiden betheiligten Atome zur Bindung verwendet werden, dafs aber nur die Affinitätskraft der einen Affinität vollständig zur Herstellung der Bindung verwendet wird, während von der zweiten Affinität an jedem Atome noch ein Affinitätsrest oder eine „Partialvalenz" verbleibt, welche eben Ursache der Angreifbarkeit der Doppelbindung, ihrer Anlagerungsfähigkeit ist. Er drückt entsprechend seiner Annahme die Doppelbindung durch folgendes Symbol aus:



In diesem Schema bedeuten R beliebige einwerthige Radicale, die die restlichen Valenzen der zwei doppelt gebundenen C-Atome bezw. des mit O doppelt gebundenen C-Atomes sättigen, während ... den bei der Doppelbindung nicht verbrauchten Rest der Affinität des C- bezw. O-Atomes, die Partialvalenz, bedeutet. Herr Thiele betrachtet nun weiterhin das System zweier benachbarter Doppelbindungen:



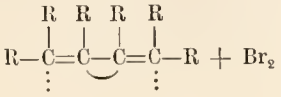
und findet, dafs in einem solchen eigentlich vier Partialvalenzen vorhanden sind. Nun addirt jedoch ein solches System nur an den Enden Wasserstoff oder Brom, die Additionsfähigkeit der beiden mittleren C-Atome hat aufgehört, ihre Partialvalenzen müssen sich folglich gesättigt haben, wie dies durch folgendes Schema ausgedrückt wird:



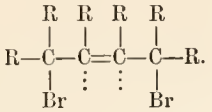
Durch den Ausgleich der beiden inneren Partialvalenzen entsteht eine neue Doppelbindung, die jedoch keine Partialvalenz mehr besitzt, dementsprechend auch unangreifbar ist und deshalb als „inactive Doppelbindung" bezeichnet wird. Das ganze System zweier benachbarter Doppelbindungen mit ausgeglichenen, inneren Partialvalenzen nennt Herr Thiele „conjugirt". Wenn nun z. B. zwei Atome Brom sich an ein solches conjugirtes System anlagern, so erscheint es nach dem soeben Gesagten ganz selbstverständlich, dafs dieselben an die endständigen C-Atome des Systems herantreten, woselbst sich ihnen doch in Form der Partialvalenzen ein Angriffspunkt darbietet. Die beiden Bromatome werden nun zunächst durch die zwei Partialvalenzen festgehalten, da sie jedoch eine ganze Valenz beanspruchen, so binden sie alsbald auch denjenigen Theil der zweiten Valenz, der bisher mit dem anderen (mittelständigen) C-Atome verbunden war. Aus den beiden activen Doppelbindungen werden also einfache Bindungen, wobei an den beiden mittleren C-Atomen Partial-

[1]) Alle derartigen Körper werden auch als ungesättigte Verbindungen bezeichnet, da sie, wie erwähnt, noch weitere Atome aufnehmen können und hierdurch in gesättigte Verbindungen übergehen, in Körper, in denen jedes C-Atom mit jedem anderen nur durch eine Valenz verbunden ist.

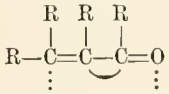
valenzeu frei werden, die iuactive Doppelbindung folglich activ wird. Aus dem Systeme:



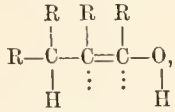
entsteht:



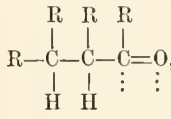
Diese Vorstellung über das Wesen der Doppelbindung bildet den Kern der Thiele'schen Theorie. Das Verhalten eines conjugirten Systems benachbarter Doppelbindungen erklärt eine Reihe von bisher auffälligen und fast unerklärlichen Thatsachen. So ist z. B. eine Doppelbindung zwischen zwei C-Atomen im allgemeinen durch Natriumamalgam nicht reducirbar, während dies bei Carbonyl-(C=O)gruppen leicht gelingt. Nun kehrt sich das Verhältnifs bei α,β-ungesättigteu Ketonen scheinbar um, indem die Doppelbindung zwischen den beiden C-Atomen reducirt wird, die in der Carbonylgruppe hingegen intact bleibt. Dieser Vorgang ist aufgrund der Thiele'schen Auffassung leicht verständlich. Das System



lagert die zwei H-Atome an den Enden an, es entsteht intermediär die Verbindung:

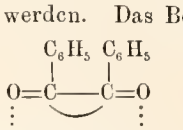


die jedoch nicht beständig ist und sich umlagert zu einem Körper:

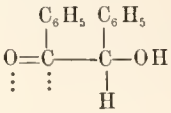


welcher wieder die Carbonylgruppe enthält und scheinbar durch Anlagerung an die die beiden C-Atome verbindende Doppelbiudung entstanden ist.

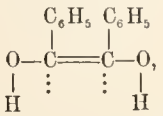
Herr Thiele versucht die Richtigkeit seiner Anschauungen an einer Reihe von Beispielen experimentell nachzuweisen, indem er zeigt, dafs auch in Fällen, woselbst das Resultat mit seiner Theorie in Widerspruch zu stehen scheint, dies eben nur Schein ist, indem das erste Product der Reaction sich der Theorie entsprechend bildet und sich erst dann weiter umlagert. Ein Fall, der dies deutlich zeigt, soll hier erwähnt werden. Das Benzil



giebt bei der Reduction Benzoin:

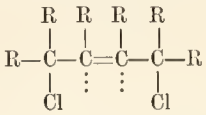


die Anlagerung der beiden H-Atome scheint also im Widerspruche mit der Theorie nicht an den endständigen Gliedern des Systems erfolgt zu seiu. Nun kann Herr Thiele nachweisen, dafs primär thatsächlich die Anlagerung an deu beiden O-Atomen erfolgt, es entsteht aus Benzil zunächst das Stilbendiol:

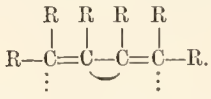


welches sich jedoch, da es unbeständig ist, in das Benzoin umlagert. Dieser interessante Nachweis gelingt durch Reduction bei Gegenwart von Essigsäureanhydrid, welches das primär entstehende Stilbeudiol durch Bildung der stereoisomeren Diacetate fixirt, die Umlagerung derselbeu in Benzoin folglich unmöglich macht.

Eine eingehende Besprechung der weiteren Eigenschaften der Doppelbinduugen würde zu weit führen; es soll nur noch erwähnt werden, dafs uicht nur die Anlagerung an conjugirte Doppelbindungen au den Enden des Systems erfolgt, soudern dafs auch die Abspaltung ebendaselbst vor sich geht. So entsteht aus dem Systeme:

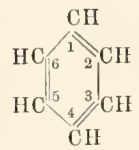


durch Austritt von zwei Atomeu Chlor die Verbindung:



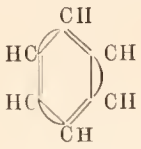
Die entwickelten Anschauungen über die Natur der Doppelbinduug in der Fettreihe geuügen uuu zur Erklärung der Eigenthümlichkeiten des Benzols, sowie auch um den letzten Einwand, der gegen die Kekulésche Benzolformel gemacht werdeu kann, zu widerlegen.

Im Kekulé schen Benzolschema:

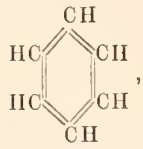


sind die Stellungen 1, 2 und 1, 6 scheinbar verschiedeu, da die betreffenden zwei Kohleustoffatome in einem Falle einfach, im anderen hingegeu doppelt gebunden sind. Die zahlreicheu, seit Bestand der Benzoltheorie ausgeführten Versuche bewiesen jedoch stets die vollkommene Identität dieser beiden Stellnngeu. Dieser Widerspruch zwischen Formel und Erfahrung war eiu wichtiger Einwand gegen die erstere. Nun besitzt nach der Auffassung des Herrn Thiele jedes der sechs C-Atome des Benzols, da es einerseits doppelt gebunden ist, eine Partialvalenz. Die an zwei benachbarten C-Atomen befindlichen Partialvalenzen sättigen sich gegenseitig und bilden drei neue inactive Doppelbindungen, wobei auch die drei bereits vorhandenen Doppelbindungen inactiv

werden, da die durch dieselben verbundeuen C-Atome keine Partialvalenzen mehr tragen. Dem Benzol kommt also nach Herru Thiele nachfolgendes Schema zu:

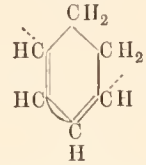


In demselben sind scheinhar noch je drei Doppelhindungen von den anderen drei verschieden. Aber dieser scheinhare Unterschied verschwindet in der von Herrn Thiele angenommenen, endgültigen Formulirung des Benzols:



in welcher die zwei Striche, die je zwei C-Atome verhinden, eine inactive Doppelbindung bedeuten, nicht aber, wie dies aufgrund des soehen Besprochenen ersichtlich ist, zwei volle Valenzen.

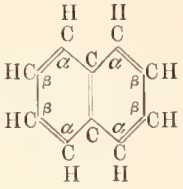
Das Thielesche Schema erklärt nicht nur die Identität der Stellungen 1, 2 und 1, 6, sondern, da es keine freien Partialvalenzen enthält, auch das Verhalten des Benzols als gesättigte Verhindung trotz des Vorhandeuseins von Doppelbindungen. Sohald jedoch zwei H-Atome an das Benzol angelagert werden, können sich nicht mehr alle Partialvalenzen sättigen, das dihydrirte Benzol:



enthält zwei freie Partialvalenzen, ist also anlagerungsfähig uud reagirt folglich als ungesättigte Verhindung, wie dies durch das Experiment längst hewiesen ist.

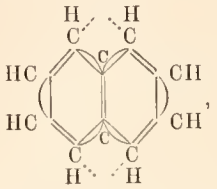
Verf. überträgt weiterhin seine Betrachtungen auf eine Reihe von Derivaten des Benzols und zeigt, dafs die aus denselhen gezogenen Schlüsse mit der Erfahrung in bester Uehereinstimmung stehen. Ref. will hier nur noch die nach der Theorie des Herrn Thiele modificirte Formel des Naphtalins hesprechen, da hei diesem zwar einerseits die theoretischen Folgerungen die hekannten Thatsachen gut erklären, andererseits aher eine kleiue, nothwendige Erweiterung zeigt, dafs, wie dies auch Herr Thiele selhst hetont, seine Theorie nicht als etwas feststehendes, unabänderliches zu hetrachten ist.

Dem Naphtalin kommt nach Erlenmeyer folgendes Schema zu:

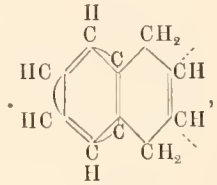


Jedes Kohlenstoffatom besitzt nun, da es einerseits doppelt gehunden ist, eine Partialvalenz. Dieselben können sich zwischen den henachharten β-ständigen C-Atomen ausgleichen. Die Partialvalenzen der beiden mittelständigeu C-Atome genügen aher nicht, um die Partialvalenzen von je zwei benachbarten α-ständigen C-Atomen zu sättigen. Herr Thiele nimmt deshalh an, dafs die Partialvalenzen der mittelständigen C-Atome diejenigen der α-ständigen nur theilweise ausgleichen, so dafs an den α C-Atomen noch ein kleiner Affinitätsrest, ein Theil einer Partialvalenz verbleibt. (Dieselbe Annahme ist auch hei den gekreuzten Doppelhindungeu in der Fettreihe, auf die Ref. nur hinweisen kann, erforderlich.)

Das Naphtalin hat also nach Herrn Thiele die Formel:



in welcher ... den frei gebliehenen Theil der Partialvalenz bedeutet, welcher es ehen erklärt, warum die α-Stellen des Naphtalins besonders reactionsfähig sind. So erfolgt z. B. die Anlagerung von zwei H-Atomen an zwei α C-Atome ein und desselben Ringes. Es entsteht hierbei das Dihydronaphtalin:



in welchem erfahrungsgemäfs der nicht hydrirte Ring vollständig die Eigenschaften eines Benzolringes besitzt. Dies erklärt die Formulirung des Herrn Thiele vollständig, da im Dihydronaphtalin die Partialvalenzen der mittelständigen C-Atome nur diejenigen je eines α-ständigen C-Atomes ausgleichen, diese aher vollständig, so dafs der nicht hydrirte Ring gar keine Partialvalenzen mehr besitzt, ähnlich wie ein gewöhnlicher Benzolring, während der hydrirte Ring zwei freie Partialvalenzen aufweist, folglich weiter angreifbar ist.

Der experimentelle Theil dieser interessanten Arheit enthält ein reichliches Beweismaterial, welches Herr Thiele zumtheil allein, zumtheil gemeinsam mit seinen Schülern zur Stütze seiner soehen entwickelten Ansichten gesammelt hat, auf dessen Besprechung jedoch Ref. hier nicht näher eingehen kann.

Herr Knoevenagel versucht zu zeigen, dafs die von Herrn Thiele aufgrund der Annahme von Partialvalenzen zusammengefafsten und erklärten Erscheinungen sich auf rein mechanischem Wege ergeben, wenn man von räumlichen Anschauungen über das Kohlenstoffatom ausgeht und zugleich einfache

Annahmen über die Bewegung der Atome innerhalb der Molecüle macht. Er stützt sich dabei auf die etwas abgeänderte Anschauung von Wunderlich[1]), doch soll diese Theorie hier nicht weiter erörtert werden, da sie sich für eine Besprechung in Form eines Referates nicht eignet und Ref. der Ansicht beistimmen mufs, die Herr Thiele in seiner Erwiderung auf Knoevenagels Abhandluug äufsert. Herr Thiele sagt nämlich, „dafs die Gruudlage von Knoevenagels Deductionen mit einem principiellen Fehler behaftet ist, welcher alle Folgerungen daraus, man kann sagen leider, unannehmbar macht; denn es wäre sicher eiu grofser Fortschritt, wenn man die vou mir bei den ungesättigten Verbindungeu theils gefuudeuen, theils zum ersten male in Zusammenhang gebrachten Thatsachen auch räumlich deuten könnte". P.

G. W. Hough: Beobachtungen über die Flecke nnd Zeichnungen auf dem Planeten Jupiter, angestellt an der Dearborn-Steruwarte der North-Western University in Evanston, U. S. A. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1900, Vol. LX, p. 546.)

Der Abhandlung, welche über die letzten vier Jahre sich erstreckende Beobachtungen des grofseu, rothen Fleckes, mehrerer dunkler und weifser Flecke uud des Aequatorialstreifens auf dem Planeten Jupiter enthält, sollen hier nur die Schlufsfolgernngen entuommen werden, zu denen der Verf. aufgrund seiner Beobachtungen gelangt ist, und die er in folgenden Sätzen zusammenfafst.

„1. Die Dichte an der Oberfläche des Planeten Jupiter ist vermuthlich geringer als die Hälfte von der des Wassers. Die während der letzten 25 Jahre über die Verflüssigung der Luft und Gase angestellten Versuche gestatten, ein plastisches Medium sich vorzustellen von der wahrscheinlichen Dichte des Planeten. Wenn dann die Objecte, die wir beobachten, in verschiedene Niveaus dieses Mediums versetzt werden, werden wir besser verstehen können, warum Flecke in derselben Breite verschiedene Rotationsperioden geben.

2. Der grofse, rothe Fleck, 27000 (engl.) Meilen lang, 8000 Meilen breit und möglicher Weise ebenso tief wie breit, bewegt sieh sowohl in der Länge, wie iu der Breite. Er ist die beständigste von allen auf der Scheibe sichtbaren Zeichnungen. Seine Sichtbarkeit mag abhängen von dem stärkeren oder schwächeren Untertaucben unter die Oberfläche; und die Geschwindigkeit seiner Bewegung (Rotationsperiode) mag gleichfalls von derselben Ursache abhängen.

3. Die Rotation der ganzen Oberfläche des Planeten, auf welcher Flecke oder Zeichnungen beobachtet worden sind, wird in 9 h 55 m bis 56 m vollendet. Die wirkliche Rotation des Planeten mag jedoch länger dauern, als die längste bisher beobachtete Rotationsperiode, in welchem Falle alle Objecte in derselben Richtung sich bewegen würden. Meine Beobachtungen in den letzteu 20 Jahren erstreckeu sich von + 37° bis — 38° jovicentrischer Breite. Sehr wenig Rotationsperioden sind aufserhalb dieser Grenzen bestimmt worden.

4. Die Rotationsperiode ist für keine Breite constant, sondern variirt gewöhnlich mit der Zeit.

5. Offenbar existirt kein Zusammenhang zwischen Breite nnd Rotationsperiode, wie zuweilen behauptet worden.

6. Die aus Flecken oder Zeichnungen, welche in derselben Breite liegen, bestimmten Rotationsperioden können in derselben Opposition nm 30 Secunden oder mehr unter sich differiren. Daher sind die von einigen Beobachtern abgeleiteten Schlüsse anf verschiedene anbaltende Strömungen an der Oberfläche des Planeten nicbt genügend begründet.

7. In der Aequatorialgegend von + 11° bis — 8° jovicentrischer Breite findet mau eine Rotationsperiode von 9 h 50 m ± nnd diese kürzere Periode kann sicb vielleicht bis 20° der Breite erstrecken.

8. Die Perioden 9 h 55 m + und 9 h 50 m ± findet man in derselben Breite und wahrscheinlich zur selben Zeit.

9. Es scheint mir, dafs die complicirten Bewegungen, die man an der Oberfläche des Planeten beobachtet, am besteu erklärt werden durch die Annahme, dafs eine Anzahl von Lagern oder Schichten in verschiedenen Tiefen unter der Oberfläche existiren, in welchen die beobachteten Objecte liegen."

Harold A. Wilson: Ueber die Aenderung der elektrischen Intensität und Leitungsfähigkeit längs der elektrischen Entladnng in verdünnten Gasen. (Philosophical Magazin. 1900, Ser. 5, Vol. XLIX, p. 505.)

Die Aenderung der elektrischeu Intensität (Potentialgefälle) längs der Bahu von continuirlichen Entladungen im verdünnten Stickstoff ist jüngst von Grabam untersucht nnd in Curven dargestellt worden (Rdsch. 1898, XIII, 151). Herr Wilsou hat auf Anregung von J. J. Thomson in dessen Laboratorium dieselbe Frage unter abweichenden Bedingungen und für andere Gase untersucht und Beobachtungen über die Leitungsfähigkeit im Verlaufe der Entladungsbahn angestellt. Eine hierher gehörige Untersuchung über das Anodengefälle bei der Glimmentladung bat Skinner im vorigeu Jahre (Rdsch. 1899, XIV, 613) ausgefübrt und gefunden, dafs sehr nahe an der Anode die elektrische Intensität sehr klein oder Null ist, wenn die positive Lichtsäule nicht geschichtet ist, während bei Schichtung die Potentialdifferenz zwischeu der Anode und einem nabe gelegenen Punkte ein Minimum, die scheinbare elektrische Intensität bei der Anode somit negativ ist. Diese Beobacbtungen hat Herr Wilson durch seine Versuche vollkommen bestätigt gefunden; sie haben aber noch eiu besonderes Interesse dadurch erlaugt, dafs Thomson gezeigt hatte, wie man aus den Curven für die elektrische Intensität bestimmen kann, wo die Spaltung in Ionen und ihre Wiedervereinigung vorzugsweise vor sich gehe.

Die Versuche des Verf. wurden iu der Weise ausgeführt, dafs die Potentialdiffereuz zwischen zwei mit ihren Spitzeu 1,5 mm von einander entfernten Sonden in der Entladungsstrecke mit einem Quadrantelektrometer gemesseu wurde, wäbreud man durch Verschiebung der beweglichen Elektroden im Entladungsrohre jeden beliebigen Theil der Entladung zwischen die beideu feststebenden Sonden bringen konnte. Die Messungen, bei denen wegen der Veräuderlichkeit des Druckes und der Stromstärke in der Röhre, wie wegen des Zerstiebens der Kathode besondere Scbwierigkeiten zu überwinden waren, wurden in Luft, Stickstoff und Wasserstoff angestellt, deren chemische Reinheit jedesmal durch das Spectrum geprüft worden war.

Die gewouuenen Ergebnisse sind in mehreren Curven dargestellt. Die erste, welche den gewöhnlichsten Typus der Entladung mit gleichmäfsig positiver Lichtsäule zur Anschauung bringt, zeigt an beiden Enden dieser Säule eine geringe Erhebung, von der sie dann zu einem kleinen Werthe absinkt. Am positiven Ende der positiven Säule ist die Erhebung vor dem Sinken oft sehr beträchtlich. Bei Drucken über 1 mm erfolgt die Abnahme der Inteusität so nahe der Anode, dafs es schwer ist, sie zu beobachten. Ganz dicht an der Anode hatte bereits Skinner Verhältnisse angetroffen, die auf die Intensität Null oder eine scheinbar negative hinwiesen; und das gleiche ergaben die Messuugen des Verf. Weil

[1]) Wunderlich, Configuration organischer Molecüle. Würzburg 1886.

nun die Drähte vielleicht die Elektricität des Gases zu langsam aufnehmen, oder weil ihre Anwesenheit störend wirken könnte, wurde der Apparat so verändert, dafs statt der Platindrähte feine Quecksilberstrahlen die Sonden bildeten; aber auch diese gaben ganz nahe der Anode eine scheinbar negative Intensität bei niedrigen Drucken und schwachen Strömen. Da die Quecksilberstrahlen nun sehr wahrscheinlich das im Gase herrschende Potential wirklich annehmen, mufs man schliefsen, dafs entweder die Anwesenheit der Drähte oder Strahlen die Entladung in dem Grade störe, dafs sie das Vorzeichen der Intensität in der Nähe der positiven Elektrode umkehrt, oder dafs die Intensität daselbst wirklich negativ ist. Dies würde auf das Vorhandensein einer elektromotorischen Kraft hinweisen, die auf das Abschleudern positiver Ionen von der Anode infolge des starken Potentialgefälles an ihrer Oberfläche zurückgeführt werden müfste.

Schon eine kleine Verringerung des Entladungsstromes, bei welcher das positive Glimmlicht am positiven Ende abnimmt, zeigt eine Aenderung der Intensität, die noch stärker wird bei weiterer Abnahme des Stromes, wo die positive Lichtsäule nicht mehr vorhanden ist und das Absinken an der Anode leicht beobachtet werden kann. Die Curve für Wasserstoff mit der schön ausgebildeten Schichtung des positiven Lichtes zeigt ein abwechselndes Steigen und Fallen der elektrischen Intensität in und zwischen den Schichten der positiven Säule. Die elektrische Intensität ändert sich an der positiven Elektrode sehr ähnlich wie zwischen der positiven Lichtsäule und der negativen Elektrode, doch sind die Aenderungen dort auf einen kleineren Raum zusammengedrängt. An jeder Elektrode fällt das Potential schnell ab und es folgt ein Gebiet mit sehr geringer Intensität. Da Thomson gezeigt hat, dafs, wo Ionisation vorherrscht, die Intensitätscurve nach oben concav ist, und wo die Wiedervereinigung der Ionen überwiegt, die Concavität nach unten gerichtet ist, mufs sehr nahe an der Anode sehr starke Ionisation stattfinden, ebenso im negativen Glimmlicht und im Faradayschen dunkeln Raume. Verf. knüpft hieran einige Betrachtungen über die Ionisation an den beiden Elektroden, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

Mit dem gleichen Apparate wurden auch Messungen über die Aenderung der elektrischen Leitfähigkeit längs der Entladung angestellt. An den Enden der Sonden waren für diesen Zweck kleine Platinplättchen angebracht, welche in der Mitte des Entladungsrohres, 1,5 mm von einander entfernt, den Strom eines isolirten Clark-Elements durch verschiedene Theile der Entladungsstrecke leiten sollten. Die Leitfähigkeit wurde überall in beiden Richtungen des Stromes gemessen und aus den stets ziemlich gleichen Werthen das Mittel genommen. Einige von den Resultaten sind in Curven wiedergegeben und zwar eine für dunkle Entladung, die zweite für eine solche mit gleichmäfsiger positiver Säule, die dritte für geschichtetes positives Licht. Der Strom zwischen den beiden Plättchen bleibt im positiven Lichte gleichmäfsig, erst im Faradayschen dunkeln Raume wird es geringer; in der Nähe des negativen Glimmlichtes steigt die Leitfähigkeit und sinkt dann im Crookesschen dunkeln Raume wieder auf einen kleinen Werth; in der Nähe der positiven Elektrode ist die Leitfähigkeit sehr klein. Zwischen den positiven Schichtungen nimmt die Leitfähigkeit ab, wie man nach der Intensitätscurve erwarten sollte. „Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Strahlung, welche die Entladung äufsert, Ionisirung an den kleinen Platinelektroden erzeugt, welche die scheinbare Leitfähigkeit derjenigen Theile der Entladung, die Strahlen aussenden, steigert. Daher leiten das negative Glimmlicht und die hellen Theile der positiven Säule besser als die dunkeln Theile der Entladung.“

A. Nathanson: Ueber Parthenogenesis bei Marsilia und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. (Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft 1900, Bd. XVIII, S. 99.)

Durch die neueren Untersuchungen, namentlich die Arbeiten von Klebs (vgl. Rdsch. 1896, XI, 149) hat sich herausgestellt, dafs zwischen der geschlechtlichen und der ungeschlechtlichen Fortpflanzung keine so scharfe Grenze besteht, wie man früher angenommen hat. Klebs hat gezeigt, dafs bei einigen Algen die Geschlechtszellen an der Vereinigung gehindert werden können und dennoch keimfähige Sporen bilden. Herr Nathanson stellte sich nun die Frage, ob nicht auch bei höheren Pflanzen durch experimentelle Eingriffe ähnliche Ergebnisse erzielt werden könnten. Als Object für diese Untersuchungen wählte er die Arten der Gattung Marsilia, mit Rücksicht darauf, dafs für M. Drummondii bereits von Shaw das Vorkommen der Parthenogenesis angegeben worden ist.

Verf. konnte zunächst das Vorkommen der Parthenogenesis bei der erwähnten Art bestätigen. 90 bis 100 Procent der ausgesäeten Makrosporen bildeten parthenogenetische Embryonen. Zu weiteren Versuchen benutzte er M. vestita. Hier trat unter gewöhnlichen Umständen keine parthenogenetische Embryonenbildung ein. Auch blieben alle Versuche, sie durch Anwendung von Chemikalien, insbesondere von Aether, hervorzurufen, erfolglos. Dagegen hatte Einwirkung erhöhter Temperatur auf die keimenden Sporen den gewünschten Erfolg. Die von Klebs an Algen ausgeführten Untersuchungen hatten bereits gezeigt, dafs erhöhte Temperatur bei Einwirkung auf Sexualzellen diesen den geschlechtlichen Charakter nimmt und ihnen einen vegetativen verleiht. Die Sporen von Marsilia vestita erzeugten bei 35° durchschnittlich 6 bis 7 Proc. parthenogenetische Embryonen.

In einer weiteren Reihe von Versuchen suchte Verf. festzustellen, was für einen Einflufs die Temperaturerhöhung auf das bereits entwickelte oder wenigstens angelegte Ei von Marsilia vestita hat. Die Ergebnisse waren folgende: Brachte Verf. fertig entwickelte Eier in eine Temperatur von etwa 36° bis 38° C, so liefs sich kein Einflufs feststellen. Hatten aber die Sporen vorher 16 bis 20 Stunden bei 18° oder 7 Stunden bei 25° bis 27° verweilt, so traten im Thermostaten bei 36° zahlreiche Eier (manchmal 20 bis 25 Proc.) in Theilung ein, wovon es allerdings nur einzelne zur Bildung eines wirklichen Embryos brachten.

Von 67 Sporen der Marsilia macra bildeten bei 35° 8 Sporen, also fast 12 Proc., parthenogenetische Embryonen. Sehr grofse Verschiedenheiten in ihrem Verhalten zeigten Sporen, die Verf. aus Amerika unter dem Namen Marsilia Drummondii erhalten hatte; einige bildeten selbst bei erhöhter Temperatur gar keine, andere erzeugten schon bei gewöhnlicher Temperatur 7,4 Proc., bei erhöhter Temperatur 29 Proc. partheuogenetische Embryonen, noch andere verhielten sich wie die Sporen von Marsilia vestita, und endlich fanden sich einzelne Sporenfrüchte, deren Sporen sowohl bei gewöhnlicher als bei erhöhter Temperatur sämmtlich oder fast sämmtlich parthenogenetische Embryonen bildeten, also das gewöhnliche Verhalten von M. Drummondii zeigten. Mit Marsilia Drummondii aus Moskau, deren Eizellen gleichfalls bei Zimmertemperatur sämmtlich oder zum gröfsten Theile parthenogeuetische Embryonen bildeten, stellte Verf. Versuche an, um den Einflufs niederer Temperaturen auf diese Fähigkeit zu prüfen. Es ergab sich, dafs Sporen mit entwickelten Eizellen, die etwa 6 Tage bei 9° verweilt hatten, nur 30 bis 35 Proc. parthenogenetische Embryonen ausbildeten. Befruchtete Eizellen brachten bei dieser Temperatur wenigstens 80 Proc. Embryonen hervor. Noch stärker wird die Fähigkeit parthenogenetischer Keimbildung unterdrückt, wenn man die ganze Entwickelung der Sporen bei 9° erfolgen läfst. F. M.

C. v. Seelhorst: Neuer Beitrag zur Frage des Einflusses des Wassergehaltes des Bodens auf die Entwickelung der Pflanzen. (Journal für Landwirthschaft. 1900, Bd. 48, S. 165.)

Die Untersuchungen, über die Verf. berichtet, zeigen in bemerkenswerther Weise, wie der Wassergehalt des Bodens in den verschiedenen Vegetationsstadien auf Form und Zusammensetzung der Pflanzen einwirkt. Die Kulturversuche wurden mit Hafer und Sommerweizen in Gefäfsen, die etwa 11 kg Erde enthielten, ausgeführt. Es waren vier Gruppen von Gefäfsen aufgestellt:

1. Vier Gefäfse mit Erde von stets 47,4 Proc. relativem Wassergehalt;
2. Vier Gefäfse mit Erde von zuerst 47,4 Proc., dann von 84,1 Proc. relativem Wassergehalt;
3. Vier Gefäfse mit Erde von zuerst 84,1 Proc., dann von 47,4 Proc. relativem Wassergehalt;
4. Vier Gefäfse mit Erde von stets 84,1 Proc. relativem Wassergehalt.

Für den Hafer lassen sich die Hauptergebnisse folgendermafsen zusammenfassen:

Die Anzahl der Internodien des Halmes wird in der Hauptsache durch den Turgor in der ersten Vegetationszeit bestimmt. Ist dieser infolge hohen Wassergehaltes des Bodens hoch, dann werden mehr Internodien angelegt, als wenn er infolge von geringerem Wassergehalt klein ist. Die Stärke der Halme hängt dagegen hauptsächlich von dem Wassergehalte des Bodens zur Zeit des Schossens ab. Ist dieser grofs, so werden die Halme dick, ist er gering, so bleiben sie dünn. Ebenso wie die Halmstärke ist die Halmlänge in der Hauptsache abhängig von der zur Zeit des Schossens vorhandenen Bodenfeuchtigkeit. Dasselbe gilt für die Länge der Rispen. Dagegen wird die Zahl der Stufen der Rispe, sowie die Zahl der Aehrchen an derselben, hauptsächlich durch den Wassergehalt des Bodens in der ersten Vegetationszeit bestimmt. Auf die Ausbildung der Zahl der Blüthchen in einem Aehrchen hat aber auch der Wassergehalt des Bodens zur Zeit des Schossens einen bedeutenden Einfluss; erhöhter Wassergehalt zur Zeit des Schossens vermindert zugleich die Zahl der tauben Aehrchen. Das Gewicht der Körner einer Rispe ist naturgemäfs in der Hauptsache von der Zahl der Körner, welche die Rispe enthält, abhängig, wird mithin von denselben Verhältnissen beeinflufst sein wie diese. Der Spelzenantheil des Kornes wird durch viel Wasser in der ersten Vegetationszeit vergröfsert. Der Stickstoffgehalt des Kornes nimmt im allgemeinen mit zunehmendem Spelzenantheil ab; er war am gröfsten bei den Pflanzen der Gruppe 1. Für die absolute Kornernte ist ein hoher Wassergehalt des Bodens zur Zeit des Schossens von der gröfsten Bedeutung, während der Wassergehalt in der ersten Vegetationszeit eine sehr geringe Rolle spielt.

Beim Sommerweizen tritt der Einfluss des Wassergehaltes in der ersten Vegetationszeit auf die Zahl der Internodien nicht so deutlich hervor wie beim Hafer. Bezüglich der Halmstärke und der Halmlänge gilt das gleiche wie für den Hafer. Die Länge der Aehre des Weizens indessen wird im Gegensatz zu der Länge der Rispe beim Hafer hauptsächlich durch den Wassergehalt des Bodens in der ersten Vegetationszeit bedingt. Dies ist ein Zeichen dafür, dafs die Längsstreckung der Aehre viel früher beendet ist, als die Längsstreckung der Haferrispe. Die Zahl der Aehrchen einer Weizenähre entspricht ungefähr deren Länge. Die Aehrchen des Sommerweizens sind also ebenso wie die Stufen der Haferrispe in der ersten Vegetationszeit angelegt. Eine Aenderung des Wassergehaltes in der zweiten Vegetationszeit vermag an der Aehrchenzahl nichts zu ändern. Dagegen beeinflufst der Wassergehalt in der zweiten Vegetationszeit die Menge der zur Ausbildung kommenden Blüthen. Der Stickstoffgehalt der Körner wird durch den verschiedenen Wassergehalt des Bodens in ganz derselben Weise beeinflufst wie der des Hafers.

Es geht aus diesen Resultaten hervor, dafs sich die Pflanze entsprechend den durch die Jahreswitterung bedingten Wasserverhältnissen des Bodens in den einzelnen Jahren in allen ihren Theilen ändert. Für die Züchtung darf man also nicht Jahr für Jahr die Pflanzen nach ein- für allemal festgestellten Normen auswählen, sondern mufs den Mafsstab für die Auswahl jedes Jahr entsprechend den Witterungsverhältnissen variiren. F. M.

Literarisches.

Walter F. Wislicenus: Astronomischer Jahresbericht. Mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft herausgegeben. I. Band, enthaltend die Literatur des Jahres 1899. XXII und 536 S. 8°. (Berlin 1900, Georg Reimer.)

Dieser Bericht enthält gröfstentheils von Herrn Wislicenus selbst verfafste Inhaltsangaben über alle auf dem Gebiete der Astronomie, Astrophysik und einigen unmittelbar angrenzenden Nachbarwissenschaften im Jahre 1899 veröffentlichten Werke, Abhandlungen, Mittheilungen von Beobachtungen und Berechnungen. Sowohl die deutsche wie die ausländische Literatur wurde möglichst vollständig berücksichtigt, nur wenige Artikel waren dem Herausgeber unzugänglich. Auch die populäre Literatur wurde aufgenommen, wenigstens die in naturwissenschaftlichen Zeitschriften erschienene.

Der Stoff ist in vier Abschnitte vertheilt. Im ersten Theile sind die Berichte von Gesellschaften, Jahrbücher, Kosmogonie, Geschichte der Astronomie und Biographien, sowie andere Gegenstände allgemeiner Art vereinigt. Der zweite Theil umfafst in fünf Kapiteln mit 32 Paragraphen die sphärische Astronomie, Methoden der Bahnbestimmung und ausgeführte Berechnungen, Himmelsmechanik, Instrumente und Beobachtungsmethoden, Beobachtungen (Ortsbestimmungen von Planeten, Kometen, Messungen von Doppelsternen, Parallaxen und Eigenbewegungen etc.). Der dritte Theil enthält die Astrophysik, ihre instrumentellen und theoretischen Hülfsmittel, wie auch die Beobachtungen der verschiedenen Himmelskörper, Sonne, Planeten und Monde, Kometen und Meteore, Fixsternwelt. In den vierten Theil sind die Publicationen aus der, der Astronomie nahe verwandten Geodäsie und aus der nautischen Astronomie verwiesen, z. B. Figur der Erde, Basismessungen, Triangulationen, Nivellements und Schweremessungen.

Wer einer genauen Kenntnifs der Literatur der gesammten Astronomie oder specieller Theile bedarf, wird diesen Bericht nicht entbehren können. Denn er erspart sich durch dessen Benutzung die oft sehr mühsame Zusammenstellung des in Hunderten von Zeitschriften, Broschüren und Sternwarten-Annalen zerstreuten Materials. Die Referate sind kurz, aber sachlich und völlig objectiv gehalten. Möge es dem Herrn Herausgeber mit seinen Mitarbeitern vergönnt sein, dieses werthvolle Unternehmen in der begonnenen, ausgezeichneten Weise recht lange fortzuführen, der Dank der Fachgenossen wie zahlreicher Forscher auf Nachbargebieten der Naturwissenschaft wird ihnen sicher sein. A. Berberich.

C. Chun: Aus den Tiefen des Weltmeers. Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition. 1. Lieferung. 64 S. gr. 8. (Jena 1900, G. Fischer.)

Eine Schilderung der deutschen Tiefsee-Expedition aus der Feder ihres verdienstvollen Leiters dürfte von vornherein des allgemeinsten Interesses sicher sein. Das Werk, dessen erste, mit Abbildungen und Tafeln reich ausgestattete Lieferung uns vorliegt, ist auf zwölf Lieferungen veranschlagt und soll nach dem vorläufigen Plane bis Ende des Jahres vollständig sein. Die erste Lieferung bringt, nach einem kurzen Ueberblick über die wichtigsten, früheren Tiefsee-Expeditionen, zunächst eine Beschreibung des Schiffes mit seiner biologischen, oceanographischen und meteorologischen Ausrüstung, und

schildert dann in der dem Verf. eigenen, anschaulichen und anregenden Weise die Erlebnisse der Fahrt bis zu den Canarischen Inseln. Wir begleiten die „Valdivia" nach Schottland, wo die Mitglieder der Expedition die Gastfreundschaft John Murrays genossen, folgen derselben dann zu den Faröer-Inseln, deren kahle, von gewaltigen Vogelschwärmen bewohnten Felsen in Bild und Wort geschildert werden, nehmen an den ersten, in diesem biologisch interessanten Grenzgebiet zweier klimatisch und biologisch scharf geschiedener Meeresbecken ausgeführten Dredgezügen theil und gelangen dann aus dieser nordischen Inselwelt in den Canarischen Archipel, von dessen tropisch üppiger Vegetation uns wiederum eine Anzahl von Illustrationen Kunde giebt, unter denen namentlich die trefflichen Abbildungen der alten Drachenbäume von Icod und Laguna auf Teneriffa erwähnt seien. Neben den wissenschaftlichen Ergebnissen und den landschaftlichen Schilderungen giebt Verf. uns auch einen Einblick in die mancherlei kleinen und grofsen Erlebnisse auf Deck. In humoristischer Weise schildert derselbe die tragischen Folgen der ersten Bekanntschaft mit unruhiger See, und den Schlufs der Lieferung bildet die lebendige Schilderung eines Haifischfanges unweit der afrikanischen Küste. Die sehr zahlreichen Abbildungen sind in der grofsen Mehrzahl nach während der Expedition hergestellten, photographischen Aufnahmen gefertigt. Die äufsere Ausstattung des Buches ist in jeder Beziehung musterhaft. Wir wünschen dem trefflichen Werke guten Fortgang und einen reichen Leserkreis. R. v. Hanstein.

E. v. Halácsy: Conspectus florae Graecae. Vol. I. Fasc. I. S. 1—224. (Leipzig 1900, W. Engelmann.)

Der Verf. widmet sich schon seit langer Zeit der Erforschung der griechischen Pflanzenwelt. Er hat mehrere Reisen nach Griechenland unternommen und sorgfältige Beobachtungen seiner jedesmaligen botanischen Ausbeute veröffentlicht. Er ist daher besonders geeignet, eine genaue und kritische Aufzählung der Arten und Standorte der griechischen Pflanzenwelt zu liefern.

Das Werk wird die Aufzählung aller bis heute in Griechenland beobachteten Arten nebst ihren Standorten in Griechenland bringen. Bei jeder Art wird ausführlich angegeben, wo sie beschrieben und umgrenzt worden, oder ihr Auftreten in Griechenland angegeben ist, und die Sammlung und Nummer citirt, in der sie etwa aus Griechenland ausgegeben worden ist. Die Familien und Gattungen werden als bekannt vorausgesetzt und daher nicht charakterisirt. Hingegen werden die meisten Arten scharf beschrieben und von einander unterschieden, und nur die allgemein bekannten Arten, wie die Arten der Gattung Glaucium, oder die Arten der monotypen Gattungen sind nicht beschrieben. Den artenreicheren Gattungen ist aufserdem ein übersichtlicher Bestimmungsschlüssel vorangestellt.

Nach der vorliegenden ersten Lieferung zu urtheilen, wird das Werk eine vollständige und sorgfältig kritisch gesichtete Zusammenstellung aller bisherigen botanischen Angaben über Griechenland, vermehrt durch zahlreiche eigene Beobachtungen, und genaue Studien der von anderen Botanikern in Griechenland gesammelten Pflanzen bringen und so unsere Kenntnifs der griechischen Flora aufserordentlich erweitern. Dem vorgeschrittenen Botaniker wird es das werthvollste Handbuch zur scharfen Bestimmung der griechischen Pflanzen sein. P. Magnus.

Christ. Friedr. Schönbein, der Bascler Chemiker. Hundert Jahre nach seiner Geburt gefeiert von der Universität und der Naturforschenden Gesellschaft. Anhang zum zwölften Bande der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. kl. 8°. 58 S. (Basel 1899, Georg & Co.)

Am 19. October 1899 versammelten sich in Basel eine Anzahl Verehrer Schönbeins, um bei der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstages des grofsen und eigenartigen Naturforschers zu gedenken. Das vorliegende Schriftchen giebt einen Bericht über diese Feier. Nachdem Herr Hagenbach-Bischoff die Versammlung begrüfst hatte, sprach Herr Kahlbaum über Leben und Wirken des Gefeierten im allgemeinen, Herr Piccard über seine besonderen Leistungen auf dem Gebiete der Chemie, während die Herren Schär und Hagenbach-Bischoff die Bedeutung der Schönbeinschen Entdeckungen für die Physiologie und Physik kurz charakterisirten. Beglückwünschungen wissenschaftlicher Körperschaften schlossen die akademische Feier.

Die kurze Lebensskizze des Herrn Kahlbaum giebt uns ein charakteristisches Bild der echt schwäbischen Persönlichkeit des Mannes, welcher, aus der Schule Schellings hervorgegangen, die Spuren dieser Geistesrichtung auch in späteren Jahren in seinem Wesen wie in seinen Arbeiten deutlich erkennen läfst. So bringt der Redner z. B. Schönbeins Ideen über die Zusammensetzung des Sauerstoffs aus Ozon und Antozon mit der Schellingschen Philosophie in Zusammenhang. Treffend hebt er hervor, wie Schönbein stets seinen eigenen Weg ging, unbekümmert um die Lehren der Schule, und wie diese ausgeprägte Persönlichkeit ihn gerade zu seinen wichtigen Entdeckungen geführt hat. Unbegreiflich ist es nur, dafs Herr Kahlbaum es für gut befunden hat, diese Gelegenheit zu einem vollkommen unmotivirten Ausfalle gegen die Begründer der Structurtheorie zu benutzen. Wenn er die physikalische Chemie als die eigentlich wahre Chemie preist, so sollte er doch nicht vergessen, dafs viele der interessantesten Probleme dieser modernen Disciplin erst gestellt werden konnten, nachdem die von ihm gering geachtete Einzelforschung auf dem Gebiete der organischen Chemie zahllose Verbindungen kennen gelehrt und ihre Constitution durch rein chemische Untersuchungen ermittelt hatte. Wenn er aber sagt, der Name Schönbein werde dauern „weit über die seiner einstigen Antipoden (?) in der Chemie hinaus, die verblassen werden, so leicht und schnell wie die zarten Farben, die sie einst erkünstelten und die auch das Licht des Tagesgestirus nicht ertragen können" — so weifs man in der That nicht, was man von diesem Urtheile über eine Forschungsrichtung sagen soll, welche durch die Synthese des Alizarins und des Indigblaus der Natur die echtesten aller pflanzlichen Farbstoffe abgerungen hat.

Herr Piccard zeichnete in französischer Sprache das Bild des Forschers, welcher das Ozon und die Schiefsbaumwolle der Wissenschaft geschenkt hat. Aber er wurde unwillkürlich zugleich zum Charakterzeichner, und er that das mit einer Grazie und Eleganz, wie man sie fast nur bei französischen Autoren antrifft. In einem Satze wie dem folgenden glauben wir den Mann vor uns zu sehen. Er sagt: „Si Schönbein pouvait assister aux débats actuels sur le poids moléculaire de l'ozone, sur le rôle de l'eau oxygénée dans un grand nombre de réactions, sur les phénomènes de catalyse, sur la nitrification de l'azote atmosphérique — et bien d'autres encore — il ne manquerait pas de se frotter les mains et de dire avec sa grosse bonne humeur: „Eh bien, je leur ai taillé pas mal de besogne, à ces gens-là, comment vont-ils s'en tirer?"

Solch köstlicher Stellen könnte man noch eine ganze Anzahl anführen; aber wen danach verlangt, der schaffe sich das Heftchen an und lese sie im Originale.

Der Redner schildert uns nun den Forscher, welcher wie die Alchymisten fast nur qualitativ arbeitete, und den Gebrauch der Wage kaum kannte. Nur auf einige der Hauptarbeiten gestattet die Kürze der Zeit ihm einzugehen. Am Ozon zeigt sich so recht die Eigenart seiner geistigen Arbeit: er hielt es zuerst für eine Art überoxydirtes Wasser und vergleicht es mit dem Chlor, für welches er die alte Muriumtheorie wieder aufnimmt. Bald darauf erklärt er das Ozon für ein neues Element

und kündigt an, er habe den Stickstoff in Wasserstoff und Ozon gespalteu. Als dann Mariguac und de la Rive zeigten, dafs das Ozon nichts anderes ist, als eine „allotrope Modification“ des Sauerstoffs, schliefst er sich dieser Idee an; aber sogleich führt ihn sein rastloser Geist zu der weiteren Theorie des Ozons und Antozons — bis auch diese vor den exacten Messungen Sorets weichen mufste.

Bei der Besprechung der Schiefsbaumwolle erörtert Herr Piccard die Frage, ob der dem Schönbeinschen Präparate gemachte Vorwurf der Unhaltbarkeit begründet ist. Von einer Anzahl mit demselben gefüllten Patronen hat er 25 Jahre nach ihrer Bereitung eine, und nach weiteren 25 Jahren eine zweite geopfert, um ihre Wirksamkeit zu erproben — beide male mit dem durchschlageudsteu Erfolge. „La démonstration sera plus coucluante si tous les vingt-cinq ans mes successeurs répètent l'experience avec les vingt cartouches qui restent dans cet étui.“

So zeigt uns der Redner in wenigen scharfen Zügen den merkwürdigeu Maun, welcher seinem Lebenswerke den Stempel seiner machtvollen Individualität aufgeprägt hat, „nicht uur durch das, was sie ihn vollbringen liefs, sondern auch durch das, was sie ihm zu thun nicht erlaubte“.

Die von Herrn Schär geschilderten Beziehungen von Schönbeins Arbeiten zur Physiologie knüpfen sich an seine Untersuchungen über das Wasserstoffsnperoxyd. Die neuere physiologische Chemie hat die Bedeutung der durch Fermeute bedingten, langsamen Oxydationen für die Lebeusvorgänge im Orgauismus immer mehr gewürdigt und dabei vielfach auf Schönbeins Arbeiten zurückgegriffen. So hat Schönbein auch stets die Ansicht vertreten, dafs die gährungserregeude Thätigkeit des Hefepilzes, ebenso wie auch anderweitige wichtige Vorgänge in den lebenden Zellen von der Gegenwart und Thätigkeit einer, „wenn nicht praktisch, doch theoretisch isolirbaren oder extrahirbaren Fermentmaterie, eiues Enzymes, abhänge“ — eiue Voraussicht, welche viel später durch Buchners wichtige Entdeckuug der dem Hefeprefssafte innewohuenden, gährungserregenden Kraft glänzende Bestätignng gefunden hat.

In seiner Besprechnng von Schönbeins Leistungen für die Physik theilt uns Herr Hagenbach-Bischoff znnächst mit, dafs Schönbein bis zum Jahre 1852 die beiden, damals uoch uugetheilten Lehrgebiete der Physik nnd Chemie an der Universität Basel zu vertreten hatte. Zugleich ertheilte er den physikalischen Unterricht am Gymuasium, nnd durch diesen ist der Redner selbst von ihm in die physikalische Wissenschaft eingeführt worden. Vou diesem Unterrichte sagt er: „Die streug mathematische Behandlung der Aufgaben war nicht seine Sache; aber dieser Maugel wurde reichlich aufgewogen durch seine geistreiche Auffassnng der Natur nnd durch den von klarer, innerer Ueberzeugung getragenen Vortrag, der besonders zur Geltung kam, wenn er einen seiuer Lieblingsgegenstäude behandelte.“

Von seiuen physikalischen Forschnngen werden in erster Liuie diejenigen auf dem Gebiete des Galvanismus erwähnt. Er nahm lebhaften Antheil an dem langjährigen Kampfe zwischen Contacttheorie nnd chemischer Theorie, war anfangs ein entschiedener Verfechter der ersteren, nahm aber später eine vermittelnde Stellung ein. — Auch sonst hat Schönbein eine ganze Reihe wichtiger physikalischer Untersnchnngen ausgeführt, die aber der Vortragende in Rücksicht anf die Kürze der Zeit nur streifen konnte. Er schliefst mit einem Hinweise auf Schönbeins Stellnng zu dem gröfsten nnd allgemeinsten Probleme der heutigen exacten Naturforschung, welches in dem Princip der Erhaltung der Energie seinen Ausdrnck gefunden hat. Bei Schönbeins ausgesprochen qualitativer Geistesrichtung sollte man vielleicht erwarten, dafs es ihm für dieses vorwiegend auf Wägnng und Messung begründete Naturgesetz an Verständnifs fehlte. Dies war aber keineswegs der Fall, wie der Umstand beweist, dafs auf seinen Antrag Robert Mayer zum correspondirenden Mitgliede der Baseler Naturforschenden Gesellschaft eruannt wurde, „die erste öffentliche Anerkennung, die diesem lange verkannten, genialen Manne zutheil geworden ist.“ — „Inwieweit Schönbein schon vor mehr als einem halben Jahrhundert, wo in der Schulphysik mancherorts noch die Lehre der Imponderabilien thronte, von der Einheit und Unwandelbarkeit der Naturkräfte überzeugt war“, belegt der Redner durch folgenden Ausspruch aus dem Jahre 1838: „Wie mir scheiut, berechtigen uns mauche Thatsachen zu der Ansicht, dafs die elektrischen Erscheinuugen ebenso gut, als die Licht- und Wärmephänomene eigentliche Bewegungszustände seien, und dafs drei Arten von Erscheinungen durch eine und dieselbe Ursache (nämlich durch deu chemischen Procefs) veranlafst werden können.“ R. M.

Vermischtes.

Rührt man gleiche Theile Hydrochinon und wasserfreies kohlensaures Natron mit einer geringen Menge Alkohol an, so erhält man, nach Herrn R. E. Liesegang, eine intensiv dunkelblaue Masse, welche einen sehr empfindlichen Thermographen liefert. Man verstreicht den Körper auf einem Blatt düunen Papiers und wischt alles, was nicht iu das Papier gedrungen, weg; das so präparirte, blaue Papier wird unter den Strahlen eines Gasofens in 5 Secundeu vollkommen bleich. Aufgelegte Münzen bilden ihren Schatten ab, und die Wirkung wird nur um wenige Secunden verzögert, wenn man das empfiudliche Präparat in schwarzes Papier einschlägt. Durch Befeuchten mit Wasser oder Alkohol wird der blaue Körper sofort vollständig zerstört. Das wärmeempfindliche Papier ist nur wenige Tage haltbar. (Physikalische Zeitschrift. 1900, Bd. I, S. 317.)

Ueber die Einwirkung des constanten galvanischen Stromes anf niedere Organismen, insbesondere auf die beweglichen Kolonien von Volvox aureus, hat Herr Oskar Carlgren im physiologischen Institut zu Jena Versuche angestellt. Die aus Einzelindividuen in einer kugelförmigen Gallerte bestehenden Kolonien, welche interessante, vom Verf. näher beschriebene Bewegungeu zeigen und sowohl gegen Licht, wie gegen Berühruug sehr empfindlich sind, wurden lebend sowohl im Zustande der Bewegung, wie in der Ruhe, nud ferner nachdem sie getödtet worden waren, den Wirkungen des constanten Stromes (einer Chromsäure-Tauchbatterie von 30 kleiuen Elementen) ausgesetzt; die an diesen Organismen beobachteten Erscheinungen wurden später auch au einigen auderen geprüft. Es stellte sich hierbei heraus, dafs Volvox aureus nach Schliefsuug des constanten Stromes zuerst ausgeprägt kathodisch galvanotaktisch ist; die Kolouieu sammeln sich an der Kathode und wandern bei der Umkehrung des Stromes sofort zur neuen Kathode. Bei längerer Eiuwirkung des Stromes wird jedoch die Galvanotaxis undeutlich nnd geht in eine anodische Galvauotaxis über, die bedeutend schwächer und nuregelmäfsiger ist als die anfängliche kathodische. Bei Einwirkung von hinreichend starken Strömen zeigten sowohl lebende, wie leblose Kolonien von Volvox, ebenso leblose Individuen von Paramaecium bursaria nud aurelia, von Colpidinm colpoda und von zwei Amöbenarten, eine Einschrumpfung an der Anoden- und eine Vorwölbuug an der Kathodeuseite; die Formveränderung trat bei Volvox allmälig bei den auderen Organismen sofort auf. Die in jeder Kugel in verschiedenen Entwickelungsstadien vorhandenen, auf geschlechtlosem Wege entstandenen Tochterkolonien (Parthenogonidien) sowohl der lebenden als der leblosen Volvoxkolonien wurden unmittelbar nach der Schliefsung des Stromes nach der Auode zu in Bewegung gesetzt;

dasselbe zeigteu lose Körnchen im Innern der übrigen nutersuchten, leblosen Species. — Bezüglich der Theorie der Galvauotaxis glaubt Verf. durch seine Versuche die elektrolytische Theorie Loebs widerlegt, nud ferner sehr wahrscheinlich gemacht zu haben, dafs es sich hier theils um eine rein physikalische, kataphorische Wirkung, theils um eiue an das Lehen des Versuchsobjectes geknüpfte handele (Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol.-Abth. 1900, S. 49).

Sehr frische Hühnereier, die mit gleicher Sorgfalt behandelt und unter deuselben Bedingnngen der künstlichen Brütung ausgesetzt waren, wurden von Herrn V. Tirelli 96 Stundeu lang der Bruttemperatur + 36° ausgesetzt; sodann wurde von diesen Eiern ein Theil (*A*) weitere 96 Stunden bei der Temperatnr + 37° belassen, während ein anderer Theil *B* ehenso lange der niedrigeren Temperatur + 33° ausgesetzt wurde. Dnrch diesen vergleichenden Versuch sollte der Einflufs der niedrigen Temperatnr auf die Entwickelung des Hühneremhryo ermittelt werden; die nur mäfsigen Grenzen der Wärmeänderung wurden gewählt, um möglicher Weise den ersten Beginn der Schädigung durch Abkühlung zu erfassen. Die beiden Reihen von Embryonen zeigten nun nach Ablauf der 192 Stunden hei Lupenhetrachtnng keine merklichen Unterschiede in der Zahl und der Anordnuug der Theile, die normal erschienen; nur machte sich deutlich ein entschiedenes Ueberwiegen der Dimensionen aller Theile bei den Embryouen *A* über die Gröfse der Embryonen *B* bemerkbar. Die beiden Embryonengruppen wurden sodann einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung unterworfen, welche auch den Grund für die Grössenabnahme der sonst normal entwickelten, kühler gehaltenen Embryonen erkennen liefs. Die Embryonen, die sich bei + 33° eutwickelt hatten, zeigten nämlich eine geringere Zahl von Zelltheilungen, die bedingt zu sein schien dnrch eine anomale Verbreitung des Keruchromatins, die die Karyokinese beeinträchtigte. Solche Anomalien wurden bei den Embryonen *A* in viel geringerer Anzahl angetroffen, als in *B*. Feruer war bei *B* neben der geringeren Zellvermehrung noch ein geringeres Volumenwachsthum der Elemente vorhanden, wodurch die geringere Gröfse der ganzen Organe ausreichend erklärt wird. (Archives ital. d. biologie. 1900, T. XXXIII, p. 37.)

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Dr. R. v. Wettstein zum wirklichen Mitgliede ernannt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn P. Duhem zum correspondirenden Mitgliede für die Section Mechanik erwählt.

Ernanut: Privatdocent der Mathematik Dr. E. Wölffing an der technischen Hochschnle in Stuttgart zum Professor; — Dr. H. Fehr znm ordentlichen Professor der Geometrie au der Universität Genf; — Privatdocent der Chemie Dr. L. Pelet znm aufserordeutlichen Professor an der Universität Lausanne; — aufserordentlicher Professor der Zoologie an der Universität von Illinois, Dr. Charles A. Kofoid, zum aufserordentlichen Professor der Histologie nnd Embryologie an der Universität von Californien.

Berufen: Privatdocent Prof. Dr. A. Raps in Berlin als ordentlicher Professor nnd Director des zu erbauenden elektrotechnischen Instituts an die technische Hochschule in Dresden.

Habilitirt: Dr. E. Bose für Physik an der Universität Breslau; — Assistent am anatomischen Institut der Universität Freibnrg i. B. Dr. Fischer.

Gestorben: Johann Zeman, Professor der mechanischen Teehnologie an der technischen Hochschnle zu Stuttgart.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Bau und Leben der Pflanzen von Oberl. Dr. G. Rnschhaupt. 2. Aufl. (Helmstedt 1900, Richter). — Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands von Prof. Dr. Otto Wünsche. 3. Aufl. (Leipzig 1900, Teubner). — Die Grundlagen der exacten Naturwissenschaft im Lichte der Kritik von Prof. Dr. Eugen Dreher (Dresden 1900, Apollo). — Leitfaden der physiologischen Psychologie von Prof. Dr. Th. Ziehen. 5. Aufl. (Jena 1900, Fischer). — Untersuchungen über die Mikrostrnctnr künstlicher nnd natürlicher Kieselsäuregallerte von Prof. O. Bütschli (Heidelberg 1900, Winter). — Theoretische Chemie von Prof. W. Nernst. 3. Aufl. (Stuttgart 1900, Enke). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von G. Bodländer für 1893. 3. (Brannschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Verflüssignng der Gase von Dr. Willett L. Hardin; übersetzt von Prof. J. Tranbe (Stuttgart 1900, Enke). — Kurzer Abrifs der Elektricität von Prof. L. Graetz. 2. Aufl. (Stuttgart 1900, Engelhorn). — Ueber Volumänderungen bei chemischen Processen von G. A. Hagemann (Berlin 1900, Friedländer & Sohn). — Sudetenflora von W. Winkler (Dresden 1900, Winkler). — Das Thierleheu der Erde von Wilhelm Haacke und Wilhelm Kuhnert. 3. Lief. (Berlin 1900, Martin Oldenbourg). — Jahrhuch der Photographie für 1900 von Prof. J. M. Eder (Halle 1900, Knapp). — Einführung in die Stöchiometrie von Prof. J. Biehringer (Brauuschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ueber die Additivität der Atomwärmen von Stefan Meyer (S.-A.). — Ueber Radium- und Poloniumstrahlung von Dr. Stefan Meyer und Dr. Egon von Schweidler (S.-A.). — A propos de génération spoutanée par Léo Errera (S.-A.). — Remarqnes sur la toxicité molecnlaire de quelques alcools par Léo Errera (S.-A.). — Journal of the College of Science imp. univ. Tokyo XII, 4. (Tokyo 1900). — Suite des recherches sur l'analyse spectrale de l'aurore boréale par Adam Paulsen (S.-A.). — Le Mois scientifique (Juillet 1900). — Der Biber iu Westpreufsen von Dr. P. Dahms (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

In einem ausführlichen Berichte über die Greenwicher Beobachtungen von Capella (Comptes Rendns 131, 368) sagt Herr Christie, dafs die Distanz der beiden Componeuten dieses Doppelsterns genau gleich der Breite eines Mikrometerfadens geschätzt worden ist, die 0,08″ beträgt. Daraus berechne sich die halbe grofse Bahnaxe zu 0,095″, also nicht viel gröfser als die Parallaxe der Capella (0,08″ nach Elkiu). Die Gesammtmasse wäre dann das siebenfache der Sonneumasse, die einzeluen Componenten würden nur eine doppelt so grofse Oberfläche hesitzen, als nnsere Sonne. Damit läfst sich die enorme Leuchtkraft dieser Sterne, deren oberflächliche Constitution mit jener der Sonne nach Ausweis des Spectroskops übereiustimmt, nicht in Einklang hringen. Vermuthlich ist die Distanz unterschätzt, was bei der Schwierigkeit ciuer derartigeu Beobachtung nicht zu verwundern ist. Zweifellos sind mit den amerikanischen grofsen Refractoren gleichfalls Beobachtuugen der Capella angestellt worden, so dafs man hald uocb Genaueres über die Bahuverhältnisse dieses interessanten Sternsystems erfahreu wird, dem unter allen direct doppelt gesehenen Sternen die kürzeste Periode zukommt.

Für den Kometen 1900 *b* Borrelly-Brooks hat Herr S. K. Winther in Kopenhagen neue Elemente berechnet, welche sehr nahe mit den in Nr. 33 der Rdsch. mitgetheilten übereinstimmen. — Gegenwärtig befiudet sich auch der periodische Komet Barnard 1884 II. in einer für die Wiederauffindung verhältnifsmäfsig günstigen Stellung, wenigstens für südliche Läuder; doch ist seine Helligkeit leider sehr gering, ein Erfolg der Nachsuchungen also zweifelhaft. — Die Umlaufszeiten des Kometen de Vico-Swift iu Nr. 34 sind irrig angegehen; zu lesen ist 5,85 und 6,40 Jahre.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 422, Sp. 1, Z. 14 v. u. lies: „Bengung“ statt „Benntzung“; Sp. 2, Z. 19 v. o. lies: „Halhschattens“ statt „Hellschattens“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 8. September 1900. Nr. 36.

Ueber die Vertheilung und die Gröfsen der Planetoiden.

Von A. Berberich in Berlin.

Die Anzahl der Planetoiden hat sich, wie schon wiederholt hervorgehoben wurde, in den letzten Jahren nur noch wenig vermehrt, trotzdem grofse Flächen des Himmels zum Zweck der Aufsuchung solcher Gestirne photographisch aufgenommen worden sind. Namentlich sind nur sehr wenig hellere Planeten gefunden worden, und diese wenigen schienen nur darum so hell, weil sie bei der Entdeckung in der Gegend des Perihels ihrer stark excentrischen Bahnen standen. Berücksichtigt man die grofse Strecke, welche zwischen der kleinsten Periheldistanz und der gröfsten Sonnenferne in der Planetoidengruppe liegt und die etwa 500 Mill. Kilometer beträgt, so mufs man sagen, dafs dieser weite Raum sehr schwach bevölkert ist. Durchschnittlich würden die Unterschiede der mittleren Entfernungen zweier benachbarter Planetoiden von der Sonne über eine Million Kilometer ausmachen. Die mittleren Entfernungen und die diesen entsprechenden (nach dem 3. Keplerschen Gesetze daraus abzuleitenden) Umlaufszeiten empfehlen sich zu Betrachtungen über die Vertheilung der Planetoiden besonders deshalb, weil sie fast völlig constante Werthe besitzen, während die Excentricitäten infolge der Störungen erheblichen Schwankungen ausgesetzt sind. Auch durchschlingen die einzelnen Bahnellipsen einander so vielfach, dafs man von einer Aufeinanderfolge nur inbezug auf die mittleren Distanzen und die Umlaufszeiten sprechen kann.

Betrachtet man die Umlaufszeiten der 450 bekannten Planetoiden näher, so findet man kein gleichförmiges Wachsen vom innersten bis zum äufsersten, oder von der kleinsten bis zur gröfsten Periode. Man bemerkt vielmehr kleinere oder gröfsere Lücken in dieser Reihe, während an anderen Stellen die Planeten sich zusammendrängen und Bahnen von nahezu gleichen Umlaufszeiten durchlaufen. Namentlich fehlen jene Werthe der Umlaufszeiten, welche zu der Umlaufszeit des Jupiter in einem durch kleine Zahlen ausdrückbaren Verhältnisse ($^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_3$) stehen. Wo die Planeten sich dichter folgen, können kleine Lücken sich scheinbar bilden, durch eine einzige Neuentdeckung aber ausgefüllt werden.

Besonders zahlreich sind die Planetoiden mit Umlaufszeiten von 4,0 bis 4,75 Jahren. In der Zusammenstellung der Bahnelemente der kleinen Planeten in Littrow-Weiss' „Wunder des Himmels", die sehr werthvoll ist wegen der Anordnung dieser Gestirne nach ihren mittleren Entfernungen von der Sonne, haben unter den 397 aufgeführten Planeten 150 jene Umlaufszeiten, 95 haben kleinere bis 3,2 und 147 gröfsere bis zu 8,8 Jahren. Dafs die Zahl der äufsersten Planetoiden einstweilen nur gering ist, mag daran liegen, dafs wir in jenen Fernen nur Körper von beträchtlichem Umfange zu sehen vermögen. Die Anzahl der in einer gewissen Zone vorkommenden Umlaufszeiten ist also theilweise von den Gröfsen der Planetoiden abhängig.

Man kann im allgemeinen nur die scheinbaren Gröfsen dieser Gestirne wahrnehmen. Blofs von wenigen Planetoiden sind die Durchmesser direct gemessen worden; die zuverlässigsten Messungen dieser Art verdanken wir Barnard (Rdsch. 1895, X, 51). Zu den folgenden Vergleichungen würden zwar die scheinbaren Helligkeitsgröfsen hinreichen, indessen dürfte durch die Angabe von Durchmessern eine bessere Anschaulichkeit erreicht werden. Die Durchmesserwerthe lassen sich aus den scheinbaren Gröfsen leicht berechnen; man mufs nur eine Hypothese über den Grad der Reflexionsfähigkeit der Oberflächen dieser Gestirne machen. Wenn auch damit ein unsicheres Element in die Rechnung eingeführt wird, so hat dies hier keinen Nachtheil, da es sich eben nur um relative Gröfsen handelt. Allerdings wäre es möglich, dafs die inneren Planetoiden das Sonnenlicht in anderem Verhältnifs reflectiren als die äufseren, wie auch z. B. die inneren Saturnmonde eine gröfsere Albedo zu besitzen scheinen als die äufseren. Indessen sollen im folgenden nur die Beziehungen zwischen den Gröfsen und Umlaufszeiten engerer Gruppen der Planetoiden untersucht werden, in denen man wohl eine durchschnittlich übereinstimmende physikalische Beschaffenheit anzunehmen berechtigt sein dürfte.

Wären die Planetoiden durchschnittlich überall gleich grofs und gleich zahlreich, dann müfsten besonders viele von kurzen Umlaufszeiten entdeckt worden sein, weil diese uns bei gleichem Durchmesser bedeutend heller erscheinen würden als die weiter und sehr weit entfernten Glieder der ganzen Gruppe. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse anders. Die Tabelle in den „Wunder des Himmels" zeigt, dafs die durchschnittlichen Durchmesser allmälig mit den Umlaufszeiten wachsen. Im einzelnen bemerkt man natürlich viele Unregelmäfsigkeiten. Ueberall findet man kleine und gröfsere Planeten durch und neben einander vermischt. Da drängt sich von selbst die

Frage auf, wie sich wohl die durch die Lücken in den Umlaufszeiten getrennten Theilgruppen verhalten mögen. Die Aufstelluug solcher Theilgruppen läfst einige Willkür zu. Hier sind deren 22 gebildet, indem immer dort eine Trennuug gemacht wurde, wo im Verhältnifs zur Aufeinanderfolge der Umlaufszeiten benachbarter Planeten ein gröfserer Sprung sich zeigt. Folgende Tabelle giebt für jede Einzelgruppe die Umlaufszeiten, den durchschnittlichen Durchmesser d, die Anzahl der dazu gehörenden Planetoiden n, ferner den mittleren Durchmesser d_1 nach Abzug der in der Theilgruppe vorkommenden unverhältnifsmäfsig grofsen Glieder uud die Zahl r der noch übrig bleibenden Planeten.

Gruppe	Umlaufszeit	d	n	d_1	r
a	3,207—3,270 Jahre	52 km	10	15 km	8
b	3,305—3,356 „	31 „	5	31 „	5
c	3,387—3,414 „	78 „	4	47 „	3
d	3,451—3,478 „	81 „	8	63 „	7
e	3,528—3,577 „	56 „	8	43 „	7
f	3,596—3,640 „	109 „	13	67 „	9
g	3,655—3,687 „	117 „	12	90 „	10
h	3,703—3,775 „	104 „	15	75 „	12
i	3,790—3,844 „	98 „	14	89 „	12
k	3,857—3,863 „	74 „	2	74 „	2
l	3,883—3,895 „	77 „	4	55 „	3
m	4,017—4,021 „	85 „	2	52 „	1
n	4,048 „	39 „	1	39 „	1
o	4,071—4,083 „	107 „	5	45 „	3
p	4,106—4,200 „	106 „	17	83 „	14
q	4,219—4,237 „	94 „	8	81 „	6
r	4,257—4,440 „	106 „	43	89 „	38
s	4,460—4,717 „	112 „	79	93 „	74
t	4,807—4,997 „	103 „	31	74 „	25
u	5,069—5,384 „	98 „	31	93 „	29
v	5,432—5,773 „	115 „	68	103 „	62
w	6,200—6,520 „	132 „	10	112 „	8

Die Umlaufszeiten, welche zu der des Jupiter in einfachem Zahleuverhältnisse p steheu, sind:

Umlaufszeit	p	Umlaufszeit	p
3,39 Jahre	2 : 7	4,74 Jahre	2 : 5
3,56 „	3 : 10	5,08 „	3 : 7
3,95 „	1 : 3	5,93 „	1 : 2
4,45 „	3 : 8		

Diese Umlaufszeiten und ihnen benachbarte Werthe kommeu in obiger Tabelle uur selteu oder gar nicht vor; ganz auffällig erscheiuen die Lücken bei 3,95 (3,90 bis 4,01), 4,74 (4,72 bis 4,80) und namentlich bei 5,93 (5,77 bis 6,20) Jahreu Umlaufszeit.

Vou den unverhältnifsmäfsig grofsen Planetoiden in den einzelnen Theilgruppen (Gr.) giebt folgende Zusammenstelluug die Durchmesser (km) und die Umlaufszeiten (Jahre):

Gr.	km	Jahre	Gr.	km	Jahre	Gr.	km	Jahre
*a	179	3,266	*o	156	4,071	*t	187	4,807
	108	3,270		247	4,083		196	4,850
*c	171	3,414	p	171	4,131		179	4,935
*d	171	3,478		187	4,136		247	4,968
e	149	3,566		196	4,168		259	4,989
f	149	3,596	*q	136	4,235		271	4,997
	386	3,629		130	4,237	*u	179	5,145
	136	3,638	r	156	4,263		187	5,384
	142	3,639		341	4,298	v	236	5,444
*g	284	3,686		326	4,366		205	5,486
	225	3,687		196	4,404		225	5,494
*h	187	3,725		171	4,440		341	5,557
	205	3,736	s	215	4,550		205	5,586
	284	3,775		804	4,605		215	5,594
*i	156	3,816		259	4,607	*w	215	6,363
	205	3,844		486	4,618		205	6,520
l	142	3,886		205	4,676			
m	118	4,017						

Bei der Mehrzahl der Einzelgruppen, nämlich den hier durch einen * hervorgehobeueu, besitzt der Planet mit dem gröfsten Durchmesser auch die gröfste Umlaufszeit oder doch eine nur wenig davon verschiedene. Directe Ausnahmen vou dieser Regel bilden die Gruppen r und s, letztere die planetenreichste und die beiden gröfsten Glieder Ceres und Pallas einschliefsend. Bei den Gruppeu p und v könuten in Zukunft vielleicht noch gröfsere Planeten bei ihren äufseren Grenzen entdeckt werden. Auch der drittgröfste Plauetoid Vesta steht etwas von der äufseren Grenze seiner Gruppe f ab, wo sich jedoch noch zwei andere ziemlich grofse Körper finden, so dafs auch diese Gruppe sich noch einigermafsen der genannten Regel fügt. Diese gilt also anscheiuend für die uns näheren Regionen der Planetoidenzone und könnte durch Neueutdeckungen sich auch noch für die ferneren als richtig erweisen, ausgenommen für die reichsten Gruppen r, s und etwa auch v.

Die merkwürdige Stelluug der gröfsten Planetoiden in deu Theilgruppen erscheiut noch auffälliger, wenn man die Volumina vergleicht. Greifen wir als Beispiel die Gruppe f heraus, in welcher das gröfste Glied Vesta uicht genau an der äufsereu Grenze steht, wenn auch nicht allzu weit entfernt. Die Rauminhalte der einzelneu Glieder, bezogen auf den Durchschnitt der kleineren (mit 67 km Durchmesser) und die entsprechenden Umlaufszeiten siud:

V	U	V	U
11,0	3,596	0,1	3,622
0,1	3,602	191,0	3,629
2,7	3,610	1,2	3,632
1,2	3,612	1,0	3,632
5,6	3,620	0,5	3,632
1,2	3,622	8,3	3,638
		9,5	3,639

In der folgeuden Gruppe g mit durchschnittlich recht grofseu Planetoiden haben die zwei gröfsten und zugleich äufsersten das 31- und 15fache Volum im Vergleich mit dem Durchschnittsplaneten von 90 km Durchmesser. Die zwei gröfsten Glieder an der Grenze der ersten Gruppe übertreffen die übrigen an Raumgehalt sogar um das 1700- und 370fache, sind also gegeu diese wahre Riesenkörper.

Die hier gefundene Regel in der Anordnung der Planetoiden nach ihrer Gröfse in der Mehrzahl der Einzelgruppen dürfte in der Art der Entstehung dieser Klasse von Himmelskörpern begründet seiu. Auf Vermuthuugen, welches diese Gründe sein mögen, soll hier nicht näher eingegangen werden, zumal da die offenbaren Ausnahmen von der Regel eiue einheitliche Ursache auszuschliefsen scheinen.

Jedenfalls ist es nothwendig, bei Untersuchungen über die Vertheiluug der Planetoiden auch dereu Gröfsen zu berücksichtigen. Mau könnte soust zu irrigen Folgerungeu über die Vertheilung der Masse inuerhalb der Asteroidenzone gelaugen. Im allgemeiuen sind grofse Körper dort zahlreicher, wo die Plaueten überhaupt dichter gedrängt sind; die gröfsten Glieder gehören den planetenreichsten Theilgruppen an.

G. K. Gilbert: Rhythmen und geologische Zeit. (Rede des zurücktretenden Präsidenten auf der American Association of the Advancement of Science zu New-York am 26. Juni 1900.) (Science, N. S. Vol. XI, p. 1001.)

(Schlufs.)

Die Gesteine, welche als Sedimente gebildet worden, zeigen viele Spuren von Rhythmen. Einige sind aus Schichten zusammengesetzt, so dünn wie Papier, welche in der Farbe abwechseln, so dafs sie, quer durchgebrochen, zarte Bänderung zeigen. Zur Zeit ihrer Bildung bestand ein periodischer Wechsel in der Beschaffenheit des Schlammes, der sich aus dem Wasser absetzte. Andere wurden in einem gröfseren Mafsstabe gebändert und es giebt auch Bänderungen der Textur, bei denen die Farbe eine gleichmäfsige ist. Viele Formationen sind in gesonderte Schichten getheilt, als ob der Vorgang ihres Anwachsens periodisch unterbrochen worden wäre. Reihen harter Schichten sind oft getrennt durch Blätter oder dünne Lagen weicheren Materials. Schichten zweier Arten sieht man zuweilen in vielen Wiederholungen abwechseln. So zeigen Bohrungen im Delta des Mississippi Erdreich und Baumreste in vielen Niveaus mit Flufsschlamm abwechselnd. Die Gesteinsreihen, in denen Kohle auftritt, sind monotone Wiederholungen von Schieferthon und Sandstein. Auf belgische Geologen machte das Wiederauftreten kurzer Schichtfolgen solchen Eindruck, dafs sie hierauf ein vollständiges System der Gesteinsbenennung basirten.

Geht man zu noch gröfseren Einheiten über, so zeigen die grofsen Anhäufungen von Schichten, die zuweilen Systeme genannt werden, in vielen Fällen eine regelmäfsige Reihenfolge, welche Newberry „Ablagerungszirkel“ (circle of deposition) genannt hat. Wenn vollständig, besteht derselbe aus einem Sandstein oder Conglomerat am Boden, dann Schieferthon, Kalkstein und Sandstein. Diese Aufeinanderfolge wird erklärt als ein Resultat des allmäligen Eindringens, oder einer Transgression, wie man es genannt hat, des Meeres in das Land und seines späteren Zurückweichens.

In einigen Mooren Skandinaviens sind tiefe Anhäufungen von Torf horizontal durchsetzt von Schichten, die Baumstümpfe in solcher Weise einschliefsen, dafs sie darauf hinweisen, dafs der Boden abwechselnd von Wald und von Torfmoosen bedeckt gewesen. Die weiten Gletscher der Eiszeit wurden abwechselnd kleiner und gröfser — oder wurden vielmehr abwechselnd zerstört und neugebildet — und ihr schliefsliches Verschwinden war charakterisirt durch eine Reihe von Stillständen oder theilweisem Wiedervorrücken, die verzeichnet sind in den concentrischen Gürteln von durch das Eis herbeigeschleppten Trümmern. Von solchen Gürteln, die „Rückzugsmoränen“ genannt werden, hat Taylor 17 in einem einzelnen System gezählt.

Zur Erklärung dieser und anderer sich wiederholender Reihen, die an dem Aufbau der Erdrinde sich betheiligt haben, sind sehr verschiedene rhythmische Ursachen herangezogen worden; und es sollen die wichtigsten erwähnt werden, beginnend mit denen, welche den Charakter originaler Rhythmen haben.

Ein durch sein Delta fliefsender Flufs verstopft sein Bett mit Sediment und von Zeit zu Zeit verschiebt er seinen Lauf nach einer neuen Richtung und erreicht das Meer durch eine neue Mündung. Solche Veränderungen unterbrechen und verändern die Sedimentirung in den benachbarten Theilen des Meeres. Regengüsse erzeugen Hochwasser und jedes Hochwasser kann eine besondere Sedimentschicht veranlassen. Sturmwinde verleihen den Wellen, welche die Küste bespülen, zerstörende Gewalt und jeder Sturm kann die Ablagerung einer besonderen Sedimentschicht veranlassen. Wechselnde Winde können Strömungen hierhin und dorthin treiben und Abwechselungen in der Sedimentbildung veranlassen.

Um die im Mississippi-Schlamm vergrabenen Waldschichten zu erklären, ist vorgeschlagen worden, dafs die weichen Ablagerungen des Deltas sich von Zeit zu Zeit sackten und unter ihrem eigenen Gewicht ausbreiteten. Verschiedene Wechsellagerungen der Schichten und besonders die der Kohlenflöze sind den successiven, localen Senkungen der Erdrinde zugeschrieben worden, die veranlafst wurden durch die Zufuhr von Ablagerungsmassen. Es wurde auch behauptet, dafs das der Erosion unterliegende Land sich von Zeit zu Zeit heben kann, wenn es von seiner Last befreit wird, und der Charakter des Sediments kann durch solche Hebungen verändert werden. Unterirdische Kräfte von irgend welcher Quelle schlummern scheinbar, während die Spannungen sich anhäufen, und treten dann plötzlich zu Tage in Dislocationen und Ausbrüchen, und solche Katastrophen beeinflussen die Sedimentirung.

Ein allgemeinerer Rhythmus ist der Gezeiten-Verzögerung der Rotation zugeschrieben worden und der daraus sich ergebenden Aenderung der Gestalt der Erde. Wenn der Erdkörper eine bedeutende Starre besäfse, müfsten wir erwarten, dafs er eine Zeit lang der Tendenz widersteht wird, mehr nahezu sphärisch zu werden, während das Wasser des Oceans sich den wechselnden Gleichgewichtsbedingungen anpassen würde, indem es die höheren Breiten aufsucht. Gelegentlich aber würde die feste Erde der Spannung nachgehen und ihre Gestalt der langsameren Rotation anpassen, und dann würde das bewegliche Wasser zurückkehren. So würden periodische Transgressionen durch das Meer veranlafst werden, die abwechselnd in hohen und niedrigen Breiten auftreten.

Ein anderer allgemeiner Rhythmus ist jüngst von Chamberlin vorgeschlagen worden in Verbindung mit der Hypothese, dafs säculare Klimaschwankungen hauptsächlich bedingt werden durch Aenderungen in der Menge der Kohlensäure in der Luft (vergl. Rdsch. 1896, XI, 325). Das System unabhängiger Factoren, die er behandelt, ist zu complicirt, um bei dieser Gelegenheit dargestellt zu werden, und ich mufs mich begnügen zu sagen, dafs seine Erklärung der Rück-

zugsmoränen das Zusammenwirken eines eigenthümlichen atmosphärischen Zustandes mit einem Zustande der Vergletscherung involvirt, wo jeder den anderen zu verstärken strebt, bis die cumulirten Resultate eine Reaction hervorbrachten und das Klima-Pendel nach der anderen Seite ausschlug. Bei jeder folgenden Oscillation war das Moment geringer und schliefslich wurde ein Gleichgewicht erreicht.

Wenige von diesen ureigenen Rhythmen sind bei den Berechnungen der geologischen Zeit verwendet worden, und man ist der Meinung, dafs sie keinen positiven Werth für diesen Zweck haben. Nichtsdestoweniger müssen sie berücksichtigt werden, weil sie mit den abgeleiteten (imposed) Rhythmen wetteifern in der Erklärung vieler Erscheinungen und die „abgeleiteten" Rhythmen überall, wo sie festgestellt worden, Zeitschätzungen ergeben.

Die Gezeiten-Periode, oder die Hälfte des Mondtages, ist der kürzeste abgeleitete Rhythmus, der zur Erklärung der Charaktere der Sedimentbildung herangezogen worden. Es ist vollkommen begreiflich, dafs der Boden einer stillen Bucht bei jeder Fluth eine dünne Ablagerung von Schlamm empfängt, welche in dem schliefslichen Gestein als eine papierdünne Schicht oder Platte erkannt werden kann. Wenn Jemand einen so gebildeten Felsen auf irgend eine Weise identificiren könnte, würde er erfahren, wie viel Halbtage dessen Bildung erfordert hat, indem er einfach die Platten zählte, gerade so wie das Alter eines Baumes durch Zählen der Jahresringe ermittelt wird.

Der nächste abgeleitete Rhythmus von geologischer Bedeutung ist das Jahr. Es giebt Flüsse, die, wie der Nil, nur ein beträchtliches Hochwasser in jedem Jahre haben und so jährlich Sedimentschichten auf ihren Alluvialebenen und an den Meeresküsten in der Nähe ihrer Mündungen ablagern. Wo Meeresströmungen jährlich durch Monsune umgekehrt werden, kann die Sedimentbildung regelmäfsig einmal im Jahre verändert oder unterbrochen werden. Gletscherbäche hören im Winter auf zu fliefsen, und diese jährliche Unterbrechung kann den resultirenden Ablagerungen eine bestimmte Structur geben. Es ist daher wahrscheinlich, dafs einige von diesen Blättern oder Gesteinschichten Jahre repräsentiren, aber die Umstände sind selten derartig, dafs der Forscher die Möglichkeit ausschliefsen kann, dafs Theile der Aufzeichnungen oder Trennungen durch ureigene Rhythmen von unbekannter Periode veranlafst worden sind.

Die Zahl der im Sonnensystem vorhandenen Rhythmen ist sehr grofs, aber nur zwei giebt es, aufser den beiden eben erwähnten, welche fähig scheinen, sich in lesbarer Weise im geologischen Verzeichnifs aufzuschreiben. Es sind dies die Rhythmen der Präcession und der Excentricität.

Weil die Bahn der Erde nicht ganz kreisförmig und die Stellung der Sonne ein wenig aufserhalb des Centrums, oder excentrisch ist, erhalten die beiden Halbkugeln, in welche die Erde durch den Aequator getheilt ist, ihre Wärme nicht in gleicher Weise. Der nördliche Sommer, oder die Periode, während welcher die nördliche Halbkugel der Sonne zugekehrt ist, tritt ein, wenn die Erde von der Sonne am weitesten entfernt ist, und der nördliche Winter, wenn die Erde ihr am nächsten, oder im „Perihel" genannten Theile der Bahn ist. Diese Beziehungen sind genau die umgekehrten für die südliche Halbkugel. Die allgemeine Wirkung hiervon ist, dafs der südliche Sommer wärmer und der südliche Winter kälter ist als der nördliche. Im südlichen Theil der Erde ist der Contrast zwischen Sommer und Winter gröfser als in dem nördlichen. Die Sonne sendet jeder Hälfte dieselbe Gesammtwärme im Laufe eines Jahres zu, aber der Unterschied in der Vertheilung macht die Klimate verschieden. Die Physik der Atmosphäre ist so verwickelter Natur, dafs die Meteorologen nicht ganz übereinstimmen in den theoretischen Folgerungen aus diesen Unterschieden der Sonnenerwärmung, aber es wird allgemein geglaubt, dafs sie bedeutend sind und Unterschiede in der Stärke der Winde, in der Geschwindigkeit und Richtung der Meeresströmungen, in der Vegetation und in der Ausdehnung der Gletscher veranlassen.

In dem vorliegenden Zusammenhang ist nun von Interesse, dafs die astronomischen Beziehungen, welche diese Eigenthümlichkeiten veranlassen, nicht constant sind, sondern einen langsamen, periodischen Wechsel erfahren. Das Verhältnifs der Jahreszeiten zur Bahn verschiebt sich allmälig, so dafs jede Jahreszeit abwechselnd mit dem Perihel zusammenfällt, und die klimatischen Eigenthümlichkeiten der beiden Hemisphären, soweit sie von den Planetenbewegungen abhängen, kehren sich periodisch um. Die Zeit, in welcher der Cyklus der Aenderung vollendet ist, oder die Periode des Rhythmus, ist nicht immer dieselbe, aber im Durchschnitt 21000 Jahre. Sie wird gewöhnlich die Präcessionsperiode genannt.

Nimmt man an, dafs die Klimate vieler Theile der Erde einem säcularen Cyklus unterliegen, mit entgegengesetzten Phasen in je 10500 Jahren, so kann man Zeugnisse des Cyklus in den Sedimenten erwarten. Ein feuchtes Klima wird die Kalkstoffe aus den Gesteinen auslaugen und einen erdigen Boden zurücklassen, der in dem folgenden, trockeneren Klima fortgeführt wird; somit wird der angrenzende Ocean zuerst kalkige, sodann erdige Sedimente erhalten. Das Wachsen der Gletscher in einer Hemisphäre wird nicht allein die anliegenden Sedimente direct modificiren, sondern durch Hinzufügen von Masse an dieser Seite wird die Lage des Schwerpunktes der Erde ein wenig verändert. Der Ocean wird sich ein wenig nach der beschwerten Halbkugel hin bewegen, an einigen Küsten einbrechen und von anderen sich zurückziehen; und selbst eine kleine derartige Veränderung wird die Erosions- und Ablagerungsverhältnisse an vielen Orten in merklichem Grade umgestalten.

Blytt schrieb dieser astronomischen Ursache die Abwechselungen von Moor und Wald in Skandinavien zu, ebenso andere in Europa beobachtete Sedimente-

rhythmen, und sie schien mir geeignet, gewisse Abwechselungen der Schichten in den Kreide-Formationen von Colorado zu erklären. Croll benutzte sie zur Erklärung der Interglacialepochen, und Taylor hat sie jüngst verwendet für die Rückzugsmoränen.

Der andere astronomische Rhythmus von geologischer Bedeutung ist die Aenderung der Excentricität. Gegenwärtig übertrifft unser gröfster Abstand von der Sonne unseren kleinsten um ihren dreifsigsten Theil, aber der Unterschied ist nicht gewöhnlich so klein. Er kann anwachsen bis zum siebenten Theile und kann auf Null sinken. Zwischen diesen Grenzen fluctuirt er etwas unregelmäfsig, so dafs eine Periodicität nicht erkennbar ist. Die Wirkung dieser Fluctuation ist von der Wirkung der Präcession untrennbar und steht zu ihr im Verhältnifs eines modificirenden Factors. Wenn die Excentricität grofs ist, ist der Präcessionsrhythmus ausgesprochen, ist sie klein, dann ist die Präcessionswirkung schwach.

Die Schwankung der Excentricität steht im Zusammenhang mit dem berühmtesten aller Versuche, einen beschränkten Theil der geologischen Zeit zu bestimmen. In der Abhandlung über die Theorie der Eiszeit, die seinen Namen trägt, hat Croll zwei wichtige Epochen der Vergletscherung in Beziehung gebracht mit Epochen hoher Excentricität, die nach der Rechnung vor etwa 100000 und 210000 Jahren aufgetreten. Da die Analyse der Geschichte der Eiszeit fortschreitet, werden diese Beziehungen schliefslich festgestellt oder widerlegt werden, und wenn sie bestätigt werden sollten, ist es möglich, dafs ähnliche Beziehungen zwischen viel weiter entlegenen Ereignissen aufgestellt werden.

Während die Studien dieser verschiedenen Rhythmen zur Berechnung verschiedener Epochen und Stadien der geologischen Zeit geführt haben, haben sie noch nicht eine Schätzung weder des ganzen Alters der Erde, noch irgend eines grofsen Theiles desselben geliefert. Gleichwohl glaube ich, dafs sie mit diesem Ziel im Auge vortheilhaft weiter verfolgt werden können.

Das System der Gesteinschichten, der grofsen und kleinen, welche die Urkunde der Sedimentbildungen ausmachen, kann verglichen werden mit der Rolle eines Chronographen. Die geologische Rolle weist viele gesonderte Zeilen auf, eine für jeden District, in dem die Gesteine gut ausgeprägt sind, aber sie sind nicht unabhängig, denn sie sind bezeichnet durch Fossilien und mittels dieser Zettel können sie in geeignete Beziehungen gebracht werden. In jeder Zeitzeile giebt es kleine Stöfse — Aenderungen in der Art des Gesteins oder Unterbrechungen des Zusammenhanges — und diese Unebenheiten verzeichnen gleichzeitige Ereignisse. Ein neues Gebirge wurde gehoben, vielleicht auf dem benachbarten Continent, oder eine alte Hebung erhielt einen neuen Impuls. Durch das, was Davis „Strom-Räuberei“ nennt, gewann oder verlor ein Flufs die Entwässerung eines Stück Landes. Ausfliefsende Lava zog einen Damm quer durch den Verlauf eines Flusses, oder irgend ein Krakatoa streute Asche über das Land und gab den Flüssen neues Material zum Bearbeiten. Die Stösse können schwach oder stark sein, zahlreich oder spärlich, und auf lange Strecken können die Linien glatt und gerade verlaufen; aber solange die Stöfse unregelmäfsig sind, geben sie keinen Schlüssel für die Zeit. Hier und da jedoch wird die gerade Linie eine regelmäfsig auftretende Einzackung oder Wellung zeigen, die einen Rhythmus wiederspiegelt, und möglicher Weise ein entferntes Pendel bedeutet, dessen Schwingungsgeschwindigkeit bekannt ist. Wenn sie bis zu einem solchen Pendel verfolgt werden kann, wird sich daraus eine Bestimmung der Geschwindigkeit ergeben, mit welcher die chronographische Rolle sich bewegte, als dieser Theil der Aufzeichnung gemacht wurde, und eine mäfsige Zahl solcher Bestimmungen, wenn gut vertheilt, wird die ganze Rolle in eine feste Zeitscala verwandeln.

Mit anderen Worten, wenn eine hinreichende Zahl von Rhythmen, den Schichten einverleibt, identificirt werden kann mit besonderen abgeleiteten Rhythmen, werden die Geschwindigkeiten der Sedimentbildung unter verschiedenen Umständen und zu verschiedenen Zeiten bekannt werden, und schliefslich werden so viele Theile der geologischen Zeit der directen Berechnung unterworfen werden, dafs die Zwischenräume vernünftiger Weise überbrückt werden können mit Hülfe der Zeitmafse.

Für diesen Zweck ist nur einer der abgeleiteten Rhythmen von praktischem Werth, nämlich der Präcessionsrhythmus; aber dieser eine ist nach neuerem Urtheil von hohem Werth. Vom Gezeiten-Rhythmus kann nicht erwartet werden, dafs er irgend eine dicke Formation charakterisirt. Der jährliche ist ausgesetzt der Vermengung mit verschiedenen ureigenen Rhythmen, besonders mit den von den Stürmen abhängigen. Der Rhythmus der Excentricität, der theoretisch nur als eine Verschärfung desjenigen der Präcession zum Ausdruck kommt, kann gewöhnlich von ihm nicht unterschieden werden. Aber keine dieser Eigenschaften haftet dem Präcessionsrhythmus an. Er ist nicht unterworfen der Verwechselung mit dem der Gezeiten und dem jährlichen, weil seine Periode so viel länger ist, da er mehr als 20000 mal die jährliche beträgt. Er hat eine hervorragend praktische und handliche Gröfse, so dafs seine physische Bethätigung weit über dem mikroskopischen Niveau liegt, und doch nicht so grofs ist, um zu verhindern, dafs mehrere Beispiele in einen einzigen Gesichtspunkt zusammengefafst werden. Er ist auch factisch regelmäfsig in der Periode, und weicht selten von der durchschnittlichen Länge um mehr als ein Zehntel ab.

Von der gröfseren Zahl der ureigenen Rhythmen ist er ebenso wie von den jährlichen und gezeitlichen durch die Gröfse unterschieden. Der praktische Geologe wird niemals die Ablagerung, die z. B. durch einen einzelnen Sturm veranlafst wird, mit den Sedimenten verwechseln, die während eines astronomischen Cyklus von 20000 Jahren angehäuft werden. Aber es giebt andere ureigene Rhythmen, bekannte oder vermuthete, welche Gröfsen von derselben allgemeinen Ordnung haben, und um den Präcessionsrhythmus von

diesen zu unterscheiden, mufs man andere Charaktere auwenden. Solche Charaktere findet man in seiner Regelmäfsigkeit und Gleichmäfsigkeit der Periode und in seiner factischen Stetigkeit. Die Verlegung der Mündung eines grofsen Flusses, wie des Hoaug Ho oder des Mississippi, kann uur nach langeu Zwischenzeiten eintreten; aber nach dem, was wir von dem Verhalteu der kleineren Ströme wissen, können wir sicher sein, dafs solche Ereignisse sehr unregelmäfsig in der Zeit, ebenso wie in anderer Beziehung sein werden. Die Zwischenzeiten zwischen vulkanischen Eruptionen in einem bestimmten Schlot oder in einem hesonderen Gebiet können zuweilen auf Tausende von Jahren steigen, aber ihre Unregelmäfsigkeit ist ein charakteristischer Zug. Dasselbe gilt von den sich wiederholenden Hehungen, durch welche Gebirge wachsen, soweit wir sie nach den berichteten Erscheinungen der Erdbeben heurtheilen können; und dieselbe Eigeuthümlichkeit scheint auch gültig zu sein für das theoretisch wiederkehrende Zusammensinken der Erdkugel unter den aus der Verlangsamung der Rotation entstehenden Spannungen. Der Kohlensäure-Rhythmus, bisher nur im Gehiet der Hypothese bekannt, ist nach der Hypothese eine absinkende Oscillation, ähnlich dem kleiner werdenden Schwung der Wiege, wenn sie nicht weiter gestofsen wird.

Die Präcessionsbewegung hingegen pulsirt stetig durch die Zeitalter wie die Schwingung eines reihungslosen Pendels. Ihr Schlag kann oder kann nicht erfafst werden durch den geologischen Vorgang, der in einer besonderen Zeit die Oherhand hat; aher überall, wo die Bedingungen günstig sind, und der Zusammenhang hergestellt ist, wird die Aufzeichnung die Dauer und die Regelmäfsigkeit des veranlassenden Rhythmus wiederspiegeln.

Das Untersuchen der Gesteine nach Zeugnissen der Schläge der Präcessionsuhr ist eine Feldarbeit. Als ein Zimmerstudium hetrieben, könnte es keinen befriedigenden Erfolg hahen, weil die gedruckten Beschreibungen der Gesteinsreihenfolge nicht genügend vollständig für diesen Zweck sind, und das Stuhenstudium der Geologie hesonders den Gefahren des Steckenpferdreitens ausgesetzt ist. Wer das Zeitenproblem studirt, kann nicht einen andauernden, gleichförmigen Sedimentirungsrhythmus sicher stellen, ohne directe Beobachtung der Charaktere der sich wiederholenden Schichten. Er mufs jede Gelegenheit henutzen zum Studium der Reihen in ihrer horizontalen Ausdehnuug und er mufs das locale Problem des ureigenen gegen den abgeleiteten Rhythmus betrachten mit Hülfe allen Lichtes, das die Feldbelege auf die Bedingungen der Sedimentbildung werfen. . . . .

Hans Winkler: Ueber die Furchung unbefruchteter Eier unter der Einwirkung von Extractivstoffen aus dem Sperma. (Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften. 1900, Heft 2, S.-A.)

Die Einwirkung verschiedener Chemikalien, wie concentrirte Schwefelsäure, Sublimat-, Strychnin-, Salz- und Zuckerlösungen auf unbefruchtete Eier, die durch diese Suhstanzen zu mehr oder weniger weitgehender, parthenogenetischer Furchung veranlafst werden, hahen mehrere Forscher (Tichomirov, Rdsch. 1886, I, 104; Dewitz, Rdsch. 1886, I, 219; R. Hertwig, Rdsch. 1888, III, 566; Klebs, Rdsch. 1896, XI, 147; Morgan) festgestellt. Besonders interessant sind in dieser Hinsicht die Versuche Loebs (Rdsch. 1900, XV, 76) an uubefruchteten Eiern des Seeigels (Arbacia), die zwei Stunden lang der Einwirkung einer $MgCl_2$-Lösung von bestimmter Concentration ausgesetzt und dann in reines Seewasser zurückgebracht, sich furchen und sich zu normalen Pluteis entwickeln. — Angeregt durch diese Versuche untersuchte Verf., ob nicht aus dem Sperma selbst Stoffe zu isoliren wären, welche denselben Effect haben könnten wie die oben erwähnten Chemikalien. Die Publication der noch nicht ganz ahgeschlossenen Untersuchungen wurde durch eine Note von Dubois in deu Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol. (LII, 1900, 197) heschleunigt, der aufgrund nicht mitgetheilter Versuche zu dem Schlusse kam, dafs die Befruchtung das Ergebnifs der Einwirkung eines befruchtenden Fermentes („Spermase“) sei, das aus dem Sperma von Echinus esculentus zu isoliren ihm gelungen wäre.

Schon früher (1897) hatte Piéri (Arch. de zoologie expér. et génér. 3 sér., T. VII, 1899, p. 29) Versuche in derselben Richtung angestellt, die darin bestanden, dafs gesundes Sperma von Strongylocentrus lividus und Echinus esculentus in einem Glase eine Viertelstunde lang, a) mit Meerwasser, b) mit destillirtem Wasser geschüttelt wurde. Dann wurde durch einen Papierfilter filtrirt und in das Filtrat sofort oder nach vier bis zehn Stunden frische Eier gebracht. Im Meerwasser erfolgte die Furchung der Eier bis zum Morulastadium, im destillirten Wasser gah es nur einige wenige Theilungen. Aus diesen Versuchen schliefst Piéri, „dafs man den Spermatozoiden durch einfaches Schütteln ein lösliches Ferment, die „Ovulase“, entziehen kann, das die Eigenschaft besitzt, die Furchung der Eier herheizuführen“. Abgesehen davon, dafs die Fermentnatur der im Filtrate enthaltenen Stoffe uicht bewiesen ist, schlofs die Versuchsanordnung Piéris die Anwesenheit lebendiger Spermatozoen bei dem Versuche mit Meerwasser keineswegs aus. Man kann dagegen annehmen, dafs im destillirten Wasser alle Spermatozoen ahgetödtet wurden; es ist also der Schlufs berechtigt, dafs bei diesem Versuche dem Sperma ein Stoff entzogen wurde, der mit unbefruchteten Eiern in Berührung gebracht, diese zu einigen Theilungen veranlafst. Die Eier, in destillirtes Wasser gebracht, wurden aber glasig und zerplatzteu, so dafs die Einwirkung der Ovulase jedenfalls nicht auf normale, sondern auf durch destillirtes Wasser geschädigte Eier geschah.

Ganz unahhängig von diesen Versuchen stellte Verf. seine Untersuchungen au Sphaerechinus granularis und Arbacia pustulosa an. Auf das Aus-

schliefsen möglicherweise vorhandener Spermatozoen wurde grofses Gewicht gelegt. Wurden die Spermatozoen im Meerwasser durch Erhitzen auf 50° bis 60° C abgetödtet und die Eier in die abgekühlte Flüssigkeit gebracht, so erfolgte keinerlei Theilung. Wurden hingegen die Spermatozoeu in destillirtes Wasser gebracht und unter häufigem Schütteln eine halbe Stunde darin gelassen, so erwies sich diese Flüssigkeit wirksam. Sie wurde fünf- bis sechsmal durch ein dreifaches Papierfilter filtrirt, dann his zur Concentration des normaleu Seewassers der Rückstand des eiugedampften Meerwassers hinzugefügt. Brachte man die Eier von Sphaerechinus uud Arbacia in diese Flüssigkeit, so zeigte ein nicht sehr grofser Theil derselbeu Furchungserscheinungen. Im besten Falle ging jedoch die Furchung nur his zum Viererstadium regelmäfsig vor sich, dann wurden sie abnorm, und die vielen uugleich grofsen Furchungskugeln fielen aus einander. Auch die Geschwindigkeit der Furchung war cine geringere als hei der normaleu Befruchtung. Das Vorhaudeusein von Mitosen zeigte, dafs es sich hier um wirkliche Furchuugs-, nicht um Zerfallserscheinungen handelt.

Bei diesen Versuchen wurde der wirksame Stoff durch Ausschüttelu des Spermas im destillirten Wasser gewonnen. Da nach Miescher 10 bis 15 Proc. Kochsalzlösung hesonders zerstöreud auf Lachssperma sich erwies, setzte Verf. die Spermatozoeu von Seeigeln eine halbe Stunde der Einwirkung von Meerwasser aus, das durch Eindampfeu auf ca. 20 Proc. Salzgehalt (normalerweise enthält das Seewasser iu Neapel ca. 4 Proc. Salze) gebracht wurde. Die Quellnug der Spermatozoen trat sofort eiu. Im übrigen war die Versuchsanordnung wie oben, und auch in diesem Falle zeigten sich die gleichen abnormen Furchungserscheinungen.

Aus diesen Versuchen schliefst Verf., „dafs thatsächlich im Sperma verschiedener Seeigel ein Stoff vorhanden ist, der dem Wasser beigemengt, in dem unhefruchtete Eier derselben Species liegen, dieselben veranlafst, einige Theilungeu einzugehen“. Ob der wirksame Stoff ein Ferment, wie das Piéri und Duhois annehmeu, oder wie es Miescher meint, etwa Nucleïn ist (Rdsch. 1899, XIV, 65), müssen weitere Versuche eutscheiden.

Was all die theoretischen Fragen, die sich an diese Thatsachen knüpfen, anlangt, so meint Verf., entgegen der Anschauung Loebs (vergl. Rdsch. 1900, XV, 76), dafs es sich hier nur um eine Reizwirkung handelt, die analog den chemischen Einwirkungen imstande ist, das lahile Gleichgewicht dieser Eier zu erschüttern und complicirte Vorgänge, Umsetzungen und Umlagerungen auszulösen, die zur Entwickelung führen. Der Vorgang hat „mit der Befruchtung an und für sich direct nichts zu thun“. „Da man annehmen kann uud mufs, dafs der im Sperma enthaltene, die Eier zur Furchung anregende Stoff auch hei der normalen Befruchtung mitwirkt“, gewinnen die Untersuchungen des Verf. besonderes Iuteresse. Die Versuche werden fortgesetzt. P. R.

Eduard Mazelle: Die tägliche periodische Schwankuug des Erdbodens nach den Aufzeichnungen eines dreifachen Horizontalpendels in Triest. (Wiener akademischer Anzeiger. 1900, S. 149.)

Einjährige, contiuuirliche Ablesungen an drei unter einem Winkel von je 120° zu einander geneigten Horizontalpendeln nach Rebeur-Ehlertscher Construction wurden benutzt, um die tägliche Schwankung eines verticalen, kurzen, starr mit der Erdc verbundenen Pfeilers zu bestimmen. Nach Beschreibung der Lage des Observatoriums und der geologischen Verhältnisse bespricht der Verf. eingehender die täglichen Schwankungen der einzelneu Pendel und bestimmt sowohl die Eiutrittszeiten wie die Gröfse ihrer maximalen Ablenkungen für die einzelnen Monate.

Aus den berechneten Gangcurven ergeben sich für die drei Pendel einfache Schwankungen mit nur einem Maximum und einem Minimum in den Monaten April bis October und doppelte tägliche Schwankungen mit zwei täglichen Maxima und Miuima, die in den Wintermonaten November bis März beobachtet werden. So ergiebt sich für das in der Richtung W 60° N aufgestellte Pendel der Beginn der Neigung nach NE um 9,5 h Abends, die gröfste Ablenkung in dieser Richtung um 0,013″ wird um 4,7 h früh erreicht; das Peudel kehrt um 8,9 h Vormittags in die Normallage zurück und erreicht die gröfste Ablenkung nach SW mit 0,011″ um 1,1 h Nachmittags. Im Winter ist die Schwankung mit der doppelten Periode complicirter und die Amplituden sind bedeutend kleiner. Das genannte Pendel erreicht seine gröfste Ablenkung nach NE um 6,2 h Vormittags und 4,2 h Nachmittags, die gröfste Neigung nach SW um 11,4 h Vormittags und 10,4 Abends, der gröfste Werth beträgt nur 0,002″.

Die für die einzelnen Monate berechneten Sinusreihen zerlegen die beobachtete tägliche Schwankung aller drei Pendel in die einzelnen Compouenten, woraus zu entnehmen ist, dafs die Schwankung mit 24 stündiger Periodendauer, namentlich in den Sommermonaten als die Hauptconstituente zu betrachten ist und als jene, die im Laufe des Jahres der gröfsten Schwankung unterworfen erscheint. Das zweite Glied der Sinusreihe, die Oscillation mit doppelter täglicher Periode, zeigt geringere Amplitude, eine kleinere jährliche Schwankung derselben und annähernd die gleichen Wendestuuden durch alle Mouate des Jahres.

Herr Mazelle hat auch die Pfeilerbewegung, die sich im Laufe eines Tages infolge der periodischen Bodenschwaukuugen abwickelt, dargestellt und für die Sommermonate recht einfache Curveu ellipsenähnlicher Form, welche im entgegengesetzten Sinne zur Uhrzeigerbewegung durchlaufen werden, gefunden, während die Wintermonate durch besondere Schleifenbildungen complicirt erscheinen. Auf die nähere Charakterisirung dieser Curven, welche Herr Mazelle in der vorliegenden, kurzen, vorläufigen Publication gegeben, soll hier nicht eingegangeu werden. Erwähnt sei nur, dafs am Schlufs auf die meteorologischen Dateu hingewiesen wird, aus denen man ersieht, dafs der jährliche Gang der Temperaturschwankung eine hübsche Uebereiustimmung zeigt mit dem Gange der Amplituden der ganztägigen Pfeilerschwankung, das Maximum vom Juni fällt auf den Juli, das Minimum in den December und Januar.

G. Bruni und N. Pappadà: Ueber die Natur uud die Eigenschaften der colloidalen Lösungen. (Rendiconti, Reale Accademia dei Lincei. 1900, Ser. 5, Vol. IX (1), p. 354.)

Die Schlufsfolgerungen, zu deneu die verschiedenen Forscher über die Natur der colloidalen Lösungeu gekommen siud, lassen sich in zwei diametral eutgegengesetzte Auschauungen zusammenfassen: Nach der einen sind die colloidalen Lösungen wirkliche Lösungen, die sich von deu gewöhnlichen darin unterscheiden, dafs die gelösten Körper iu einem ziemlich complicirten Molecular-

zustande sich befinden, von dem die besonderen Eigenschaften dieser Lösungen, ihr sehr geringer osmotischer Druck, die sehr kleinen Gefrierpunktserniedrigungen, die sehr kleinen Erhöhungen des Siedepunktes, die langsame Diffusion u. s. w. abhängen. Nach der anderen Auffassung sind die colloidalen Lösungen nur Suspensionen, in denen die colloidale Substanz sich in äufserst feiner Vertheilung befindet; die geringen osmotischen Drucke, die man an ihnen beobachtet hat, rühren von Spuren krystallischer Stoffe her, die man von ihnen nicht hat scheiden können; sie selbst zeigen weder osmotischen Druck, noch einen anderen Gefrier- oder Siedepunkt als das reine Wasser. Zwischen diesen beiden Extremen haben noch eine Reihe von vermittelnden Ansichten Platz, die hier unerwähnt bleiben können.

Zur Entscheidung zwischen diesen Gegensätzen mufs zuuächst die fundamentale Frage gelöst werdeu, ob die osmotischen Drucke und die mit diesem verknüpften Eigenschaften bei den colloiden Lösungeu wirklich Null sind. Wohl hatte bereits Krafft bei concentrirten Seifenlösungen genau den gleichen Siedepunkt, wie für das reine Wasser gefunden, aber die Schwierigkeit einer exacten Beantwortung der Frage ist grofs, weil selbst durch lange fortgesetzte Dialyse die letzten Spuren der krystalloiden Körper sich nur schwer entfernen lassen. Gegen andere Versuche, die hierüber angestellt waren, wurden gleichfalls Bedenkeu laut, so dafs die Verff. einen neueu Weg einzuschlagen beschlossen hahen: Wenn die colloidalen Lösungen wirkliche Lösungen und ihre osmotischen Drucke reell, wenn auch klein, sind, so ist der Uuterschied zwischen ihnen und den gewöhnlichen Lösungen nur ein gradueller und es ist zu erwarten, dafs es Stoffe giebt, die den Uebergang zwischen den Colloiden und den Krystalloiden bilden. Im anderen Falle ist der Unterschied ein substantieller, ohne Uebergang. Es giebt nun eine Reihe von Körpern z. B. Dextrin, Molybdänsäure und andere, welche Halbcolloide heifsen, weil sie in Lösungen bedeutende Moleculargruppiruugen zeigen, wenn auch nicht so grofse wie die Colloide. Die Verff. stellten sich daher Lösungen einiger wirklichen Colloide und solche einiger Halbcolloide her und untersuchten deren Eigenschaften.

Sie arbeiteten mit Lösungen von Kieselsäure, Ferrihydrat, Chromihydrat, Ferriferrocyanür, Eiereiweifs und Gelatine. Die Lösungen wurden der Dialyse unterworfen, niemals unter zwei Wochen und zuweilen länger als einen Monat, wobei, besonders in den ersten Tagen, das Wasser des äufseren Recipienten oft erneuert wurde. Niemals ging eine Spur des colloiden Stoffes durch den Dialysator, und nachdem im äufseren Wasser keine Spur eines Krystalloids zu entdecken war, liefs man die colloidale Lösung noch mehrere Tage mit frischem Wasser stehen und verglich dann ihren Gefrierpunkt mit dem dieser äufseren Flüssigkeit. Die Versuche wurden verschiedene male wiederholt und in jedem Versuche stets mehrere Ablesungen gemacht. Sehr verschieden concentrirte Lösungen der obengenannten Colloide haben niemals merkliche Unterschiede des Gefrierpunktes der beiden Flüssigkeiten ergeben. Die sehr geringen Schwankungen (um einige Tausendstel Grad) waren bald positiv bald negativ und rührten offenbar von Ablesungsfehlern her. In den Lösungen dieser Colloide sind die Gefrierpunktserniedrigungen somit absolut Null, oder wenigstens kleiner als die Empfindlichkeitsgrenzen der Beobachtungsmethoden.

Auch einige Bestimmungen der Dampfspannung nach der etwas modificirten Methode von Oswald und Walker und die Vergleichung mit der Dampfspannung der äufseren Flüssigkeit ergaben nur sehr kleiue und schwankende Unterschiede.

Sodann wurden die Lösungeu einiger Halbcolloide, namentlich von Dextrin und Molybdänsäure untersucht. Ihr Verhalteu war jedoch wesentlich verschieden von dem der wahren Colloide. Vor allem gingen diese Körper stets und verhältnifsmäfsig leicht durch die Wände des Dialysators, nur mit geringerer Geschwindigkeit als die Krystalloide. Ihre Lösungen gaben kleine, aber deutlich mefsbare und der Concentration proportionale Gefrierpunktserniedrigungen. So wurden z. B. für verschiedene Dextrinlösungen die Moleculargewichte in guter Uebereinstimmung mit der Rechnung für ein Molecül $(C_6H_{10}O_5)_7 = 1135$ erhalten. Endlich und vor allem gerinuen und gelatiuiren die Lösungen dieser Stoffe nicht unter der Einwirkung irgend eines Reagens. Somit fehlt jeder Grund, diese Substanzen weiter als Colloide zu betrachten; ihre Lösungen sind einfach Lösungen von Körpern mit hohem Moleculargewicht. Der Unterschied zwischen ihnen und den Lösungen der wahren Colloide ist somit kein gradueller, sondern ein substanzieller.

Die vorstehenden Versuchsergebnisse müssen noch durch neue und zahlreichere Versuche gestützt werden, was die Verff. zu thun beabsichtigen. Gleichwohl sind sie schon hinreichend begründet, um an dieselben einige theoretische Betrachtungen zu knüpfen, aus denen der Schlufs sich ableiten läfst, dafs die colloidalen Lösungen als aus zwei Phasen (einer flüssigen und einer festen) bestehend betrachtet werden müssen. Zu dem gleichen Schlusse sind jüngst Stoeckel und Vanino gelangt, indem sie sich auf die optischen Eigenschaften der colloidalen Lösuugen vou Metallen stützten.

J. Bretland Farmer: Beobachtungen über die Wirkung des Austrockneus des Eiweifses auf seine Geriunbarkeit. (Proceedings of the Royal Society. 1900, Vol. LXVI, p. 329.)

In neuester Zeit angestellte Versuche hatten gelehrt, dafs man unter Umständen Sameu ziemlich stark erhitzen kann, ohne dafs sie ihre Keimfähigkeit einbüfsen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 77); und hierbei hatte sich gezeigt, dafs Trockeuheit der Samen ihre Widerstandsfähigkeit gegen Wärme bedeutend erhöhe, währeud sie bei Wasserzutritt leicht absterben. Dies würde darauf hindeuten, dafs die Stabilität der complicirten, lebenden Substanz durch Wasserentziehuug erhöht, durch Wasserzufuhr vermindert wird. Bei der Schwierigkeit einer directeu experimentellen Prüfung dieser Vermuthung an lebenden Organen bezweckte Herr Farmer einen Beitrag hierzu zu liefern, wenn er den Einflufs des Austrocknens auf Eiweifs studiren würde.

Bekannt ist, dafs wässerige Lösungen von Eiweifs durch Erwärmen auf bestimmte Temperaturen leicht gerinnen, dafs aber die Temperaturen, bei welchen die Gerinnung eintritt, sehr leicht Differenzen darbieten, und z. B. aus verschiedenen Hühnereiern entnommenes Eiweifs schon Unterschiede von mehreren Graden zeigen köune. Für seine Versuche benutzte daher Verf. ein von Merck in Darmstadt als „getrocknetes Eier-Albumin“ bezeichnetes Präparat, das sich leicht in Wasser löste und nach dem Filtriren, wobei ein geringer flockiger Rückstand zurückblieb, bei 60° C deutlich opalisirte und bei 62° bis 63° C gerann. Wurde das Gerinnsel abfiltrirt, so ergab das Filtrat bei höheren Temperaturen keine weitere Gerinuung.

Wurde etwas von diesem Eiweifs in einer mit einer Reihe von Trockenröhren (zur Abhaltung äufserer Feuchtigkeit) verbundenen Flasche etwa zwei bis drei Stunden auf 80° erwärmt, so hatte es sich vollständig verändert; es war nun in Wasser ganz unlöslich. Wenn aber das Eiweifs vorher sorgfältig getrocknet wurde, indem man es in dünner Schicht einer Temperatur von 52° bis 55° im Brütofen aussetzte, wobei es sein leimartiges Aussehen verlor und leicht krümelig wurde, zeigte es genau dieselbe Löslichkeit und Gerinnbarkeit, wie das gewöhnliche, nicht besonders getrocknete Eiweifs. Wurde es nun in einer Flasche mit gut getrockueter Luft Stuuden lang Temperaturen von 100° bis 110° ausgesetzt, so blieb es unverändert, es war ebenso löslich in Wasser wie das nicht erhitzte Eiweifs und gerann ebenso bei 62°,

nachdem es bei 60° trübe geworden war. Nach vorangegangenem sorgfältigen Trocknen kann somit Eiweifs viele Stunden wechselnden Temperaturen bis 110° ausgesetzt werden, ohne die geringste Aenderung der Löslichkeit und Gerinnbarkeit zu zeigen.

Welchen Einflufs Zutritt von Feuchtigkeit zu diesem Eiweifs hat, bewiesen Versuche, in denen zwei Fläschchen mit Eiweifs untersucht wurden, das eine blieb stets verschlossen und behielt die angeführten Eigenschaften, während das andere wiederholt geöffnet, und eine kleine Probe entnommen wurde, wobei die Zimmerluft zum Präparat Zutritt bekam. Die Eigenschaften des Eiweifses änderten sich, indem die Gerinnbarkeit der Lösungen bei jeder späteren Entnahme (nachdem also mehr ungetrocknete Luft hinzugetreten war) immer höher wurde.

Auch mit Pflanzenalbumin aus Darmstadt hat Herr Farmer Versuche angestellt. Dasselbe enthielt viel weniger Wasser als das Eiereiweifs und konnte daher in Luft bei etwa 40° leicht getrocknet werden. Als dann unter denselben Bedingungen nur das Eiereiweifs erhitzt wurde, erhielt man genau dieselben Ergebnisse, nur dafs die Coagulation bei viel höherer Temperatur (etwa 77°) eintrat.

Diesen Versuchsergebnissen gegenüber kann man sich kaum der Schlufsfolgerung entziehen, dafs vollkommenes Fehlen der Feuchtigkeit das Eiweifs in einen Zustand „relativer molecularer Unbeweglichkeit“ versetzt, die es befähigt, Temperatureinwirkungen zu widerstehen, die bei Anwesenheit von Feuchtigkeit normale Zersetzung herbeiführen. Diese Betrachtung auf das Verhalten der Samensporen und Bacterien auszudehnen, ist nur zu verführerisch.

A. Burgerstein: Ueber das Verhalten der Gymnospermenkeimlinge im Lichte und im Dunkeln. (Berichte der deutsch. botanischen Gesellschaft, 1900, Bd. XVIII, S. 168.)

Es ist längst bekannt, dafs Keimlinge von Coniferen auch im Dunkeln ergrünen. Herr Burgerstein hat diese Erscheinung einer erneuten Prüfung unterzogen, die auch auf die Cycadeen und die Gnetaceen (Ephedra) ausgedehnt wurde. Er stellte dabei folgendes fest:

Die Keimlinge der Coniferen, mit einziger Ausnahme von Ginkgo biloba[1]) und die der Gattung Ephedra ergrünen bei vollständigem Abschlufs des Lichtes. Bei günstiger Temperatur (15° bis 25°) werden sie kräftiger grün als bei geringen Wärmegraden (5° bis 10°). Cycas und Zamia (wahrscheinlich die Cycadeen überhaupt) sind auch bei einer für ihr Wachsthum günstigen Temperatur nicht imstande, bei völliger Dunkelheit Chlorophyll in den Keimpflanzen auszubilden.

Viele Coniferen, namentlich die Cupressineen, ergrünen vollständig, andere, insbesondere die Larixarten, nur schwach bei Lichtabschlufs und einer für die Chlorophyllbildung sonst günstigen Temperatur.

Die Chlorophyllbildung erfolgt nicht nur in den Cotylen, sondern auch (mit Ausnahme von Larix) im Hypocotyl. Bei den Araucarien bildet auch der aus der Vegetationsspitze sich entwickelnde Stamm selbst bei wochenlangem Lichtentzug zahlreiche grüne Blätter aus.

Bei manchen Coniferen, insbesondere aus den Gattungen Abies und Cedrus, enthält der Embryo schon im ruhenden Samen Chlorophyll. Ist dies nicht der Fall, so erfolgt die Ergrünung des Keimlings noch innerhalb der Samenschale, knapp vor oder nach dem Durchbruch des Würzelchens.

Im Dunkeln erfolgt die Absorption des Endosperms langsamer, die epinastische Ausbreitung der Cotylen träger und unvollkommener als im Lichte.

Die Dunkelkeimlinge der Coniferen und Gnetaceen bilden (gleich den Angiospermen) kürzere Wurzeln und Cotyledonen, dafür längere und dickere Hypocotyle aus, als die Lichtkeimlinge unter sonst gleichen Bedingungen. Im Dunkeln werden die Zellen des Hypocotyls absolut länger, ihr Querdurchmesser wird gleichzeitig kleiner als unter dem Einflusse der Belichtung. F. M.

[1]) Dafs die Keimlinge von Ginkgo biloba im Dunkeln auch bei sehr günstiger Temperatur kein Chlorophyll bilden, hatte schon Molisch gezeigt.

Literarisches.

Carl Siegel: Entwickelung der Raumvorstellung des menschlichen Bewufstseins. Eine psychologische Analyse. IV u. 52 S. 8°. (Leipzig und Wien 1899, Franz Deuticke.)

Aufser der Bezeichnung dieser Schrift als einer psychologischen Analyse hätte vielleicht der weitere Zusatz „physiologisch“ zu psychologisch den Inhalt der Broschüre noch treffender gekennzeichnet. Es sind nämlich aus den Arbeiten der bedeutenden Physiologen der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts die bezüglichen Beobachtungen und Ansichten zusammengestellt; allerdings weist das Verzeichnifs der benutzten Werke und Abhandlungen auf S. 51 bis 52 nur deutsche Autoren auf. In den drei Abschnitten: I. Gesichtsempfindungen; II. Haut- und Bewegungsempfindungen; III. Wechselwirkung der verschiedenen Empfindungen: Bildung der Raumvorstellung, werden die Wahrnehmungen erörtert, welche zur Bildung der Raumvorstellung beitragen. Als erste Einführung und übersichtliche Darstellung der Entwickelung dieser Lehre kann die Schrift mit Nutzen zu Rathe gezogen werden. E. Lampe.

Max Le Blanc: Lehrbuch der Elektrochemie. Zweite vermehrte Auflage. 261 S. 8°. (Leipzig 1900, Oscar Leiner.)

Die erste Auflage dieses vortrefflichen Buches erschien 1896 und wurde in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau (XI, 410) gebührend gewürdigt. Die neue Auflage schliefst sich der ersten durchaus an, da — wie der Verf. im Vorworte sagt — die inzwischen auf dem Gebiete der Elektrochemie gemachten Fortschritte nicht derart sind, dafs sie eine völlige Umarbeitung erforderlich gemacht hätten. Trotzdem weist das Buch in seiner neuen Gestalt doch einen nicht unbedeutenden Zuwachs auf, ja es sind ein paar Abschnitte neu hinzugekommen; so z. B. Abschnitt IV: „Elektrische Endosmose, Wanderung von suspendirten Theilchen und von Colloiden; Elektrostenolyse.“ — Im übrigen ist selbstverständlich der lebhaften Entwickelung, in welcher die Elektrochemie steht, überall Rechnung getragen, und es ist nicht zu bezweifeln, dafs das Werk bei seinem zweiten Erscheinen die alten Freunde behalten und manchen neuen gewinnen wird. R. M.

O. Bütschli: Untersuchungen über Mikrostructuren des erstarrten Schwefels, nebst Bemerkungen über Sublimation, Ueberschmelzung und Uebersättigung des Schwefels und einiger anderer Körper. (Leipzig 1900, W. Engelmann.)

Verf. veröffentlichte im Jahre 1898 ein Werk „Ueber Structuren“ (s. Rdsch. 1899, XIV, 520), in welchem er eine Reihe feiner, mikroskopischer Structurerscheinungen, welche in Erzeugnissen des Organismus (Protoplasma, Cellulose, Amylum) beobachtet werden, dem Verständnisse näherzubringen suchte. Zu diesem Behufe wurden diese Structuren einerseits genau untersucht, andererseits mit anderen, die aufserhalb des Organismus in organischen und anorganischen, jedoch nicht organisirten Substanzen beobachtet werden, verglichen. Bei der Uebereinstimmung der organischen und anorganischen Substanzen in physikalischen Beziehungen bedarf es keines Beweises, dafs auch betreffs der Structuren keine principiellen Verschiedenheiten bestehen können. Aehnlich, wie die feinen Structurverhältnisse organischer Ver-

bindungen, können offenbar auch diejenigen der anorganischen Körper ein gewisses Licht auf manche Structurerscheinungen von Producten des Organismus werfen. Verf. untersuchte deshalb bereits 1898 gelegentlich auch die feinen Structurverhältnisse einzelner anorganischer Körper und stellte auch bereits einige Beobachtungen an über feine Structuren des aus dem Schmelzflusse erstarrten Schwefels.

Es handelte sich hierbei um die Entscheidung der für die Mikrostructuren principiell wichtigen Frage, ob ähnliche Structurerscheinungen, wie sie die aus den Lösungen erhaltenen, deutlich oder nicht deutlich krystallinischen Producte zeigen, auch bei dem Uebergange eines Körpers aus dem homogeneu flüssigen, d. h. geschmolzeuen Zustande in den festen auftreten. Bei der Verfolgung dieser Frage wählte Verf. zuuächst den Schwefel als Untersuchungsobject, da diese Substanz infolge ihrer leichten Schmelzbarkeit, Durchsichtigkeit, genaueren krystallographischeu Durchforschung und einfacheu elementaren Beschaffenheit vielerlei Vortheile bietet. Andererseits veranlafsten jedoch die zahlreichen Modificatiouen des Schwefels, die leicht in einander übergehen, grofse Schwierigkeiten. Verf. studirte im Verlaufe seiuer Untersuchungen vier verschiedene krystalline Modificationen, abgesehen von den noch immer etwas zweifelhafteu Modificationen oder Modificationsgemischen, die als weicher, als amorpher, als unlöslicher und als schwarzer Schwefel unterschieden wurden und werden. „Weun man so ein eiufaches Element unter relativ geringfügigeu, äufseren Veranlassungen sich iu die verschiedenartigsten Modificatioueu verwandelu sieht, so gewinnt der Biologe eine Ahnuug davon, mit welch überaus grofsen Schwierigkeiten jedes tiefere Eindringen in die Vorgänge des lebenden Organismus verbundeu sein mufs, wo eine Menge hoch complicirter und vermuthlich höchst wandelbarer Verbindungen gemeinsam thätig sind.“ Gerade dieses wird die Anschauuug rechtfertigen, dafs jedes Verständnifs der Organismen eine genauere Erforschung der molecular-physikalischen Erscheinungen anorganischer und organischer Körper zur Vorbedingung hat. Vorgänge, wie z. B. Quellung und Gerinnuug, sowie zahlreiche andere Erscheinungen, deuen wir im Organismus begegnen, resultiren zweifellos „aus gewisseu eigenthümlichen, wenu auch nicht geheimnifsvoll-vitalen, sondern physikalischeu, feinsten Structurverhältnissen und dem Zusammenspiel molecularer Kräfte“. Verf. widerlegt weiterhin den Einwand, die Untersuchung feinster Structuren krystallinischer Körper sei für den Organismus bedeutnugslos, da in diesem krystallinische Körper nur als todte Ausscheidungsproducte auftreten, das eigentlich Lebendige dagegen sich gewöhnlich amorph verhält. Er weist darauf hiu, dafs bei genaueren Untersuchungen die Unterscheidung zwischen krystallin und amorph sich immer schwieriger gestalte, und ist auch der Ansicht, dafs die heutigeu Keuntnisse die Möglichkeit eiuer gewissen Analogie zwischen Krystallbildung und der eines organisirten Individuums noch nicht völlig ausschliefsen, folglich die krystallinen Structuren dem Biologeu einiges Interesse bieteu.

Verf. schildert ausführlich die Beobachtungen, die er bei der krystallinen Erstarrung des Schwefels gemacht hat, sowie einige Beobachtungen bei anderen Substanzen. Er ist sich dessen bewufst, ein Gebiet zu betreten, dessen ausreichende Beherrschung ihm verschlossen ist, und bittet, dafs die Fachleute seine Schrift nur als Hinweis auf gewisse eigenthümliche Erscheinuugen, die genauere Beachtuug uud Erforschung verdienen, auffassen mögen. — Bei der Beschreibung morphologischer Verhältnisse feinster Art bedient sich Herr Bütschli zahlreicher, nach vergröfserten Mikrophotographien angefertigter Bilder.

Ref. will hier nur einige der Hauptergebnisse dieser iuteressanten Untersuchungen des Herrn Bütschli anführen. Zunächst kaun Verf. nachweisen, dafs der feste, rhombische Schwefel schon bei 58° verdampft, während die Verdampfung bei gewöhnlicher Temperatur nur wahrscheinlich gemacht werden konnte. Auch die Verdampfung von Pikrinsäure, Sublimat und Salmiak wurde bei gewöhnlicher Temperatur, sowie bei 58° nachgewiesen. Uebersättigte oder überschmolzene Tröpfchen von gewöhnlichem, phosphorsaurem Natrium schienen schon bei gewöhnlicher Temperatur zu verdampfen. Beim Sublimiren des Schwefels sowohl bei 58° als auch bei seinem Schmelzpunkte wurden überschmolzene, feinste Tröpfchen erhalten. Bei länger andauernder Sublimation bei 58° traten jedoch auch verschiedene krystallinische Formen auf.

Da durch Sublimation oder durch Schmelzen feiner Schwefelpartikelchen entstandeue, überschmolzene Schwefeltröpfchen sich sehr lange (nachweislich bis jetzt $1^1/_2$ Jahre) halten, glaubt Verf., dafs die von Vogelsang u. A. beschriebeuen, amorph erstarrten Schwefelglobuliten solche überschmolzene Schwefeltröpfchen waren, welche sich unter dem Schutze des umgebenden Canadabalsams sehr lange flüssig erhielten. Diese lange Ueberschmelzung erklärt das Vorkommen des Schwefels bei gewissen niederen Organismeu, welche freien Schwefel in Form feiner, flüssiger Tröpfchen im Protoplasma enthalten. Obwohl die Schwefelnatur dieser Tropfen bei den sogenannten Schwefelbacterien bereits früher von anderen Autoren mit grofser Sicherheit ermittelt wurde uud sich auch Verf. aufgrund eigener Uutersuchungen dieser Ansicht anschlofs, war ihre Erklärung wegen der andauernd flüssigeu Beschaffenheit der Tropfen schwierig. Durch die soeben besprochenen Beobachtungen des Verf. erscheint das Vorkommen von Schwefel in flüssigem Zustande in den Bacterien begreiflich. Winogradsky sowie der Verf. hatten bereits früher beobachtet, dafs nach der Tödtung der Bacterien aufsen kleine Schwefelkryställchen auftreten, ohne dafs eine Zerreifsung der Bacterien nachzuweiseu war, welche den Austritt der Schwefeltröpfchen gestattet hätte. Da nun Verf. in vorliegender Schrift gefunden hat, dafs überschmolzene Schwefeltröpfchen nicht nur bei gewöhnlicher Temperatur verdampfen, sondern auch in Wasser uud in Glycerin nachweislich etwas löslich sind (die Beschreibung des diesbezüglichen Experimentes würde zu weit führen), erscheint dieser Austritt aus den getödteteu Zellen durch Diffusion der wässerigen Lösung nicht auffallender, als der vieler anderer gelöster Stoffe nach dem Tode der Zellen.

Ferner fand Verf., dafs die überschmolzenen Schwefeltröpfchen spoutan oder durch Druck in Form kleiner, doppelbrecheuder Sphärokrystalle erstarren, die verschiedenen Modificationen angehören.

Was die weiteren interessanten Ergebuisse der vorliegenden Schrift betrifft, will Ref. auf das Original verweisen, da eine Besprechung derselben zu weit führeu würde und auch ein volles Verständnifs ohne Beuutzung der beigefügten Tafelu kaum zu erreicheu ist. P.

Nineteenth annual report of the United States geological survey. 1897—98. (Washington 1899.)

Sechs starke Bände stellen den 19. Jahresbericht der geologischen Landesuntersuchung der Vereinigten Staateu von Nordamerika dar. Theil II enthält uaturwissenschaftliche Arbeiten verschiedener Art: Ueber die Physiographie des Chattanooga-Districtes in Tennessee; über die Geologie des Beckens von Richmond in Virginia und die fossilen Pflanzen der Kreideformatiou der Black Hills. Sodanu geben King uud Slichter zwei Arbeiten, welche sich mit der Theorie der Bewegung des Grundwassers beschäftigeu. Theil III enthält die ökonomische Geologie, indem er Arbeiten bringt, welche vou wichtigeu Eiseuerzlagern uud Kohlenfelderu handeln. B.

W. Winkler: Sudetenflora. Eine Auswahl charakteristischer Gebirgspflanzen. Mit 103 Abbildungen auf 52 Farbentafeln. (Dresden 1900, C. Heinrich.)

Während für die Schweizer Alpen eine allgemein verständliche und mit schönen, farbigen Abbildungen versehene Anleitung zur Kenntnifs der Alpenpflauzen von den Gebrüdern L. und C. Schröter veröffentlicht ist, und G. v. Beck eine ähnliche für die österreichischen Alpenländer verfafst hat, fehlte eine solche bisher noch gänzlich für das schlesische Rieseugebirge oder die Sudeteu. Um so freudiger ist es zu begrüfsen, dafs der als guter Kenner der Pflanzenwelt des Riesengebirges wohlbekannte Verf. sich der Aufgabe unterzogen hat, in populärer und ansprechender Weise dieselbe in Form, Auftreten, Lebensbeziehungeu und Einwirkung auf uuser Gemüth zur Darstellung zu bringen.

Er giebt zunächst ein allgemeines Bild des Aufbaues der Pflanzen und der wichtigsten Theile ihrer Lebensgeschichte. Dann folgt eine kurze Darstellung des alten, künstlichen Linnéschen und des neuen, natürlichen Pflanzensystems. In der Schilderuug einer Wanderung vom Thal zum Hochgebirge giebt der Verf. sodann eine echt populäre Darstellung des Pflanzenwuchses in den verschiedenen Höhen des Gebirges. Er führt den Leser zunächst aus der Kulturregion der Ebene in die Waldregion, von dieser in die Flora des Gebirgskammes mit ihrem so charakteristischen Knieholz, zu den Pflanzen der Hochmoore und iu die Felsen- und Schluchtenflora, wobei er noch kurz die Herkunft der Hochgebirgsflora beleuchtet.

Hieran schliessen sich die Einzelbeschreibungen der wichtigsten und charakteristischsten Arten, die durch ganz vorzügliche colorirte Abbildungen der blühenden oder seltener fruchtendeu Pflanzeu (z. B. der Rauschbeere und Weiden) unterstützt werden. Der Beschreibuug jeder Art folgt die Schilderuug ihres Auftretens und ein Hinweis auf ihre geographische Verbreitung mit Hervorhebung des allgemeinen Interesses derselben. Häufig schildert der Verf. die Biologie der Arten, ihre Bestäubung durch Insecten oder Wind, ihren Parasitismus oder ihre Ernährung durch eingefangene Insecten. Sagen und Aberglauben, Sitten und Gebräuche, die sich an die geschilderten Arteu knüpfeu, werden eingeflochten, und sehr geschickt versteht es Verf., tief empfundene Poesieu unserer Dichter für die Stimmung, die die Betrachtung der Pflauze in uns hervorruft, zu verwerthen.

So ist dieses Buch sehr geeignet, deu Gebildeten in den wahrhaften und bewufsten, in den ethischen und wissenschaftlichen Genufs der Pflanzenwelt des Riesengebirges einzuführen. P. Magnus.

F. Tetzner: Die Slowiuzen und Lebakaschuben. Beiträge zur Volks- und Völkerkunde. Bd. VIII. (Berlin 1899, Emil Felber.)

Verf. schildert die fast völlig verschwundenen, letzten slawischen Reste der alteingesessenen, pommerscheu, evangelischen Kaschuben am Lebasee iu Hinterpommern und bezeichnet sie im Unterschied zu den heutzutage meist als Kaschuben benannten, westpreufsischen Katholiken, den früher zum Ordenslande, dann zu Polen gehörigen Bewohnern Pommerellens, als Lebakaschuben resp. Slowinzen. Erstere wohnen speciell um den Lebasee, letztere etwas weiter westlich am Gardesee, in deu Klucken und westlich davon. Das Gebiet umfafst vom Ostseestrande südlich ungefähr die Ortschaften Scholpin, Klucken, Schmolsin, Glowitz, Zezenow, Giesebitz und Czaruowske. Die gauze Bevölkerung beträgt nach Schätzung des Verf. im Jahre 1896 noch etwa 200, sie treibt zumtheil Ackerbau, zumtheil Fischerei. Verf. schildert die Bewohner uud ihre Sitten, ihre Geschichte und Kulturgeschichte und ihr Schriftthum. Im besondereu sei nur hervorgehoben, dafs früher das Gebiet dieser evaugelischen Kaschuben viel weiter reichte, es erstreckte sich mit seinen Kirchspielen über die Kreise Stolp, Bütow und Lauenburg, von deneu Bütow zuerst, schon bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts, und dann Lauenburg völlig germanisirt wurden. Nur im Stolper Kreis lebt heute noch der letzte Rest. A. Klautzsch.

Vermischtes.

Gelegentlich der Beschreibung eines am 17. Juni beobachteten, grofsen Sonnenfleckes, der einer Gruppe von 80000 km angehörig, mit seinen Anhängen einen Durchmesser von 36000 km besafs, äufsert Herr Moreux sich über die Natur der Flecke und macht eine Annahme, die vielleicht allgemeine Beachtung verdient. Der in der Mittheilung abgebildete, grofse Fleck ist nach Moreux ein schönes Beispiel für die bisher noch wenig erforschte Theilung der Flecke, welche er nach seineu Erfahrungen als eine Wirkung des Eindringens der Photosphäre ansieht. Die unter dem Namen „Reiskörner“ bekannten, hellen Wolken verlängern sich, wie vom Flecke angezogeu, bilden den Hof uud stürzen bald in den Kern, was in der Figur schön zur Anschauung kommt. — Zur Erklärung aller von den Fleckeu bekannten Erscheinungeu nimmt Herr Moreux an, dafs sie überhitzte (hyperthermische) Gebiete darstellen. Jede Wärmezunahme an der Souneuoberfläche begüustigt die Dissociation und unterdrückt die Strahlung dieser Stelle der Photosphäre. Als Ursache solcher Wärmesteigerung wird eine locale Verdichtung der Corona- und Chromosphärenstoffe angenommen; gleichzeitig wird an dem Orte eines Fleckes ein Centrum eines Hochdruckgebietes vorausgesetzt, das die überhitzteu Gase hindert aufzusteigen und sich obeu zu verbinden. Wäre das Druckcentrum nicht vorhanden, so hätte man hier Fackeln statt eines Fleckes. Zur Stütze dieser Auschauung wird angeführt, dafs das Spectrum der Flecke dasselbe ist wie das der Photosphäre, und dafs der Kern eine violette Färbung besitzt, ferner die strahlenartige Anordnung des Fleckenhofes. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1743.)

In einem Vortrage, den Herr S. Günther in der Abtheilung für Geographie auf der letzten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München: „Zur Lehre vom Mechanismus der Gebirgsfaltung“ gehalten, stellte er zur Erklärung des durch die Schweremessungen nachgewiesenen Massendefectes iu den Hochgebirgen und Ueberschusses in den Flachländern eine Hypothese auf, welche hier kurz erwähnt werdeu mag. Herr Günther nimmt an, dafs uuter den gefalteten Gesteinsmasseu wirkliche Hohlräume existiren, deren Entstehung er nach dem Mannesmanuschen Walzverfahren erklärt. Wie bekanut, haben die Gebrüder Mannesmann ein in der Praxis sehr geschätztes Verfahren entdeckt, durch welches compacte Metallblöcke in Rohre von verschiedensten Durchmessern und Wandstärkeu verwandelt werden. Sie lassen die glühend gemachten Cylinder durch zwei Wellen hindurchgehen, deren Axen nicht wie beim gewöhnlichen Walzen parallel sind, sondern eineu Winkel mit einander bilden, wodurch gleichsam der Kern der Masse zurückgehalten, der Mantel hingegen vorwärts geschoben und ein Rohr von vorzüglicher Qualität erzeugt wird. Herr Güuther stellt es nun als möglich hin, dafs die Schichtfaltung beim Emporpressen der Gebirgsmassen der Mannesmannschen Schrägwalzung ähnlich verlief. Die intact feststehendeu Schollen, zwischen denen die Massen emporgeprefst wurden, entsprechen den schräg gestellten Wellen, das dazwischen befindliche, iu Falten gelegte Rindenstück dem zu streckendeu Stahlkörper; und indem die erhitzte Erdrinde zwischen den festen Schollen deformirt wurde, bildete sich in ihr ein Hohlraum, der sich durch den Schweredefect zu erkennen giebt. (Verhandl. d. Gesellsch. d. Naturf. und Aerzte zu München, Sept. 1899, Th. II, Hälfte 1, S. 250.)

Ueber die Einwirkung des Chlors auf metallisches Silber im Lichte und im Dunkeln hat Herr

V. v. Cordier eine Arbeit ausgeführt, deren Ergebnisse er in folgende Sätze zusammenfafst. Rothes Licht übt keinen fördernden Einflufs auf das Entstehen von Chlorsilber aus, während blaues und violettes die Bildung desselben begünstigt, obwohl hierbei auch der Reductionsprocess ein gesteigerter ist. Licht, das durch eine genügend dicke Chlorschicht filtrirt ist, verhält sich im allgemeinen wie rothes. Zwischen den Wirkungen von Licht, das einerseits durch trockenes, andererseits durch feuchtes Chlor filtrirt wird, besteht aber ein wesentlicher Unterschied insofern, als das erstere die activirende Kraft des weifsen Lichtes nicht oder nur wenig, das letztere aber in bedeutender Weise schwächt. Dieser Unterschied kann durch Beimengungen kleiner Quantitäten von Wasserstoff zum feuchten Chlor noch vergröfsert werden. Röntgenstrahlen verhalten sich gegenüber Chlor und Silber so gut wie indifferent. (Wiener akademischer Anzeiger. 1900, S. 148.)

Ueber die Körpertemperatur der Walfische entnimmt die Nature dem Nyt Magazin for Naturvideskaberne (Vol. XXXVIII, Th. 1) einige Beobachtungen des Herrn G. Guldberg. Bei der grofsen Schwierigkeit, die Temperatur lebender Cetaceen zu messen, mufs man sich mit Beobachtungen nach dem Tode begnügen. Die Speckschicht, mit der die Walfische als Schutz gegen die Kälte bedeckt sind, verlangsamt die Abkühlnng des Blutes nach dem Absterben so bedeutend, dafs die Beobachtungen an den todten Thieren hier viel werthvoller sind als bei den anderen Säugethieren. So gab die Bluttemperatur eines Exemplars des Furchenwals drei Tage nach dem Tode noch die Temperatur 34°. Die verschiedenen Beobachtungen, die hierüber gemacht sind, ergaben nun in einzelnen Fällen: beim Pottfisch 40° C; beim Grönlandwal 38,8° C; beim Meerschwein 35,6° C, in der Leber eines zweiten Individuums 37,8° C; beim gewöhnlichen Furchenwal 35,4° C und beim Delphin 35,6° C. — Die ersterwähnte Temperatur ist für Säugethiere eine verhältnifsmäfsig hohe. (Nature. 1900, Vol. LXII, p. 159.)

Altrömische Statuetten vom Wisent und Ur sind nach einer Mittheilung des Herrn E. Fraas (Fundberichte aus Schwabeu. Jahrgang VII, S. 37) bei den Ausgrabungen an der Station Nürtingen in Württemberg zum Vorschein gekommen. Sie staken 9 m tief im Löfs, einer Ablagerung, die sich nach den Fundstücken von Elephas primigenius und anderen Säugethieren als zweifellos diluvial erweist. Jedenfalls sind sie durch ihre eigene Schwere allmälig so tief in den nachgiebigen Boden eingesunken. Das Material besteht aus dem oberen, weifsen Keupersandstein oder Stubensandstein, wie er sich in der nächsten Umgebung von Nürtingen findet. Bezüglich der Bedeutung dieser Stierstatuetten schliefst sich Herr Fraas der Anschauung der Archäologen Herren Sixt und W. Drechsler an, dafs es sich um die Darstellung von Flufsgottheiten handele und dafs ein menschlicher Kopf, der an dem einen Stück angebracht ist, als Symbol des Wassersegens auf Quellen oder Mündungen hinweise. Der Wisent (Bison priscus), der bekanntlich heute wild nur noch im Kaukasus und als gehegtes Wild im Forste von Bjelowjesha (in Nordamerika als Bison) vorkommt, ist auf zwei Statuetten dargestellt. Die gedrungene Gestalt dieses Büffels mit dem hohen Widerrist, der breiten Stirne und dem gedrungenen Halse kommt vortrefflich zum Ausdruck. Die dritte Statuette ist jedenfalls eine Darstellung des Ur oder Auerochsen (Bos primigenius), des Stammvaters einer grofsen Abtheilung unserer gezüchteten Rinder. Heutzutage kommt er zwar nicht mehr als wildes Thier vor, aber es fehlt nicht an sicheren Angaben, dafs er noch bis vor etwa hundert Jahren in Lithauen und Ungarn gejagt wurde und in Lithauen zusammen mit dem Wisent vorkam. Seine Körperform kennen wir sowohl aus zahlreichen Knochenfunden als auch aus bildlichen Darstellungen, unter denen die Reliefs auf einem der mykenischen Zeit entstammenden Goldbecher von Vaphio in Griechenland obenan stehen.

F. M.

Ernannt: Privatdocent der pharmaceutischen Chemie Dr. Wilhelm Autenrieth an der Universität Freiburg i. Br. zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent Prof. Dr. R. Abegg, Abtheilungsvorsteher an dem chemischen Institut der Universität Breslau zum aufserordentlichen Professor; — der Privatdocent der Physiologie an der Universität Berlin Dr. A. Loewy zum Professor; Prof. Dr. Osann zum aufserordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Basel; — Privatdocent der Anatomie, Prof. Dr. Paul Eisler zum aufserordentlichen Professor an der Universität Halle; — Privatdocent Dr. Vorländer, Abtheiluugsvorsteher am chemischen Institut der Universität Halle zum Professor.

Habilitirt: Prof. Dr. Joseph Anton Gmeiner für Mathematik an der Universität Wien; — Dr. Karl Frenzel für Elektrochemie an der deutschen technischen Hochschule zu Brünu; — Dr. Max Schwarzmann für Mineralogie an der Universität Giessen; — Dr. Joseph Boleslaw Grzybowski für Paläontologie an der Universität Krakau; — Dr. Steinbrück für Landwirthschaft an der Universität Halle.

Gestorben: Der Zoologe Dr. John Anderson, F. R. S.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus erreichen folgende im October 1900 ihr Lichtmaximum:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
6. Oct.	RT Cygni . .	7.	19h 40,8m	+ 48° 32′	198 Tage
12. „	R Piscium . .	8.	1 25,5	+ 2 22	344 „
14. „	V Bootis . . .	7.	14 25,7	+ 39 18	256 „
19. „	R Draconis . .	8.	16 32,4	+ 66 58	246 „
22. „	V Cassiopeiae .	8.	23 7,5	+ 59 9	229 „
26. „	R Camelopard.	8.	14 25,0	+ 84 17	317 „

Einer von den Herren A. Scheller und A. Wedemeyer in Hamburg ausgeführten Berechnung des Kometen Borelly-Brooks sind folgende Ephemeridenpositionen entnommen:

10. Sept.	AR = 13 h 43,7 m	Decl. = + 76° 31′	H = 0,16
14. „	13 56,5	+ 74 29	0,14
18. „	14 6,2	+ 72 44	0,12
22. „	14 14,4	+ 71 14	0,10
26. „	14 21,6	+ 69 57	0,08

Herr W. F. Denning in Bristol macht auf zwei in den Herbstmonaten der Erde begegnende Schwärme grofser Meteore aufmerksam. Die Ausstrahlungspunkte dieser Schwärme liegen im Sternbilde des Luchses (AR = 99°, Decl. = + 43° und AR = 105°, Decl. = + 51°). Auch von zwei im Sommer auftretenden Meteorradianten (AR = 253°, Decl. = — 21° im Scorpion und AR = 283°, Decl. = — 13° im Schützen) führt er eine Reihe grofser Feuerkugeln an, die er in den letzten zwanzig Jahren beobachtet hat. So sind noch im Juli 1900 zwei helle Meteore aus diesen Radianten in England gesehen worden mit Flugbahnen von 280 bezw. 165 km Länge. Von einigen früher erschienenen Scorpioniden hat Herr v. Niessl genaue Bahnbestimmungen ausgeführt und deren hyperbolische Bewegung um die Sonne zweifelfrei festgestellt; dieser Schwarm stammt also aus dem Raumgebiete jenseits des Anziehungsbereichs unserer Sonne.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

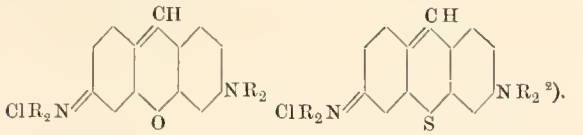
XV. Jahrg. 15. September 1900. Nr. 37.

Ueber die chromophoren Eigenschaften des Schwefels.

Von Professor **Richard Meyer** in Braunschweig.

(Original-Mittheilung.)

In der Absicht zu untersuchen, in welcher Weise die Fluorescenz organischer Verbindungen [1]) beeinflufst wird, wenn Schwefel an Stelle von Sauerstoff in ihr Molecül tritt, habe ich in Gemeinschaft mit Herrn J. Szanecki einige schwefelhaltige Körper dargestellt und untersucht, welche in optischer Hinsicht überraschende Eigenschaften zeigen. Bisher lag in dieser Hinsicht nur ein beschränktes Material vor. So erhielt vor einigen Jahren die Firma J. R. Geigy u. Co. in Basel schwefelhaltige Farbstoffe der Diphenylmethanreihe, welche man wegen ihrer Analogie mit den Pyroninen als Thiopyronine bezeichnen kann. Die Beziehungen beider Körperklassen ergeben sich aus folgenden Formeln:

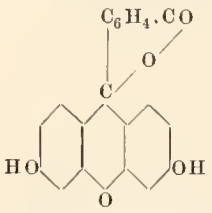


[2]).

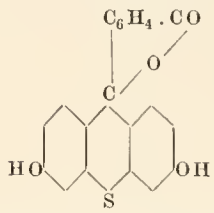
Die Pyronine sind basische rothe Farbstoffe von ausgezeichneter Fluorescenz; sie enthalten als Fluorophor den aus fünf Kohlenstoff- und einem Sauerstoffatom bestehenden Pyronring (I), welcher in den Thiopyroninen durch den Thiopyrouring (II) ersetzt ist:

Diese Substitution ändert an den Eigenschaften der Körper verhältnifsmäfsig nur wenig; auch die Thiopyronine sind rothe Farbstoffe; ihre Fluorescenz ist aber etwas schwächer als die der Pyronine.

Vor einigen Jahren stellte M. Wyler auf Veranlassung von K. Heumann durch Schmelzen von Fluorescein mit Schwefelnatrium ein „Thiofluorescein“ dar, welches sich hinsichtlich der Zusammensetzung zum Fluorescein verhält wie Thiopyronin zu Pyronin; bei der Natriumsulfidschmelze wird ein Sauerstoffatom durch Schwefel ersetzt. Es ist, wenn auch nicht gewifs, so doch sehr wahrscheinlich, dafs auch diese Substitution im Pyronringe erfolgt:



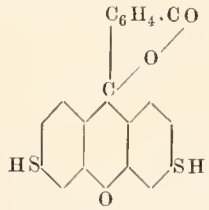
Fluorescein



Wylers Thiofluorescein.

Das Thiofluorescein wurde bisher nur in der Inauguraldissertation Wylers beschrieben; ich habe es deshalb in meinem Laboratorium darstellen lassen und kann die Angaben Wylers bestätigen. Es ist ein hochrothes Pulver von gröfserer Farbentiefe als das Fluorescein; seine alkalischen Lösungen fluoresciren, aber bedeutend schwächer als diejenigen des Fluoresceïns [1]).

Ein anderes, zweifach geschwefeltes Fluorescein hat im vorigen Jahre L. Gattermann beschrieben; es wurde erhalten durch Umsetzung von Fluoresceïnchlorid mit Kaliumhydrosulfid und besitzt unzweifelhaft die Formel:



Hier sind also die beiden Hydroxylsauerstoffatome des Fluoresceïns durch Schwefel ersetzt. Die hierdurch bedingte Aenderung der Eigenschaften ist sehr frappant; während Fluoresceïn sich in Alkali mit gelber Farbe und der bekannten, so überaus starken, grünen Fluorescenz löst, sind die Alkalilösungen dieses Dithiofluoresceïns tief blau, ohne eine Spur von Fluorescenz. Letzterer Umstand erscheint besonders auffallend, weil in diesem Falle der fluorophore Pyronring von der Substitution ganz unberührt bleibt.

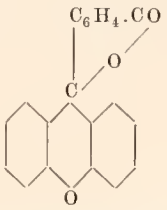
Die Muttersubstanz der Fluoresceïngruppe ist das Fluoran:

---

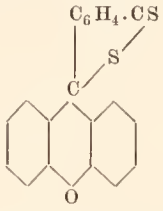
[1]) Naturw. Rundsch. 1898, XIII, 1, 17, 29, 41.

[2]) R = Alkoholradical: Methyl, Aethyl etc. Die Doppelstriche bedeuten, dafs der eine Benzolkern chinoid constituirt ist, wie bei den meisten Farbstoffen (vgl. Naturw. Rundsch. 1898, XIII, 479, 495, 505).

[1]) Halogenderivate dieses Thiofluoresceïns sind als violette Farbstoffe unter dem Namen Cyclamin im Handel.

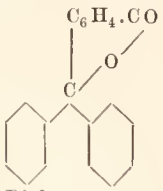


Es ist an sich farblos, löst sich aber in concentrirter Schwefelsänre mit gelber Farbe nud grüuer Fluorescenz. Das entsprechende Thiofluoran, welches an Stelle des Pyronsanerstoffs Schwefel enthält, ist nicht bekannt. Wir stellten verschiedene Versuche an, um es zu erhalten, hatten aber zunächst nur negative Resultate. Einen überraschenden Erfolg hatte aber der Versuch, Fluoran mit Phosphorpentasulfid zu verschmelzen. Ilierbei wurde ein aufserordentlich schöuer Körper erhalten, welcher aus Alkohol in purpnrrothen Prismen krystallisirt, und dessen Farbe durch häufiges Umkrystallisiren unter Anwendung von Thierkohle durchaus nicht geschwächt wnrde. Seine Analyse führte in der That zn der Formel eines geschwefelten Flnorans; sie zeigte aber, dafs nicht ein, sondern zwei Sancrstoffatome durch die Phosphorsulfidschmelze gegen Schwefel ausgetauscht worden waren; es hatte sich ein Dithiofluoran, $C_{20}H_{12}OS_2$, gebildet. An welche Stelle hierbei die beiden Schwefelatome getrcten sind, war znnächst nngewifs. Die Frage konnte aber dnrch die gleich zu bespreeheuden Analogieversuche mit Diphenylphtalid und Xanthon im Sinne der folgenden Formel entschieden werden:

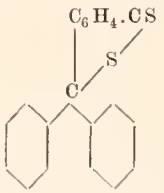


Der Schwefel ist somit nicht in den Pyron-, sondern in den Lactonring eingetreten. Um so auffallender ist es, dass anch in diesem Falle die Fluorescenz fast ganz verschwunden ist; das Dithiofluoran löst sich in concentrirter Schwefelsänre mit gelber Farbe und scheinbar ohne Flnorescenz. Nnr mit der von mir bei früherer Gelegenheit beschriebenen Durchlenchtungsröhre konnte eine sehr geringe grüne Flnorescenz nachgewiesen werden.

Ganz ähnlich wie anf Fluoran wirkt Phosphorpentasulfid auf Diphenylphtalid; es entsteht ein Dithiodiphenylphtalid, $C_{20}H_{14}S_2$, dessen Constitntion in diesem Falle nicht zweifelhaft sein kann, da das Diphenylphtalid nur zwei Sauerstoffatome enthält:



Diphenylphtalid

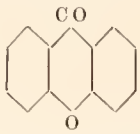


Dithiodiphenylphtalid.

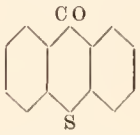
Das Dithiodiphenylphtalid ist dem Dithiofluoran sehr ähnlich; seine prismatischen Krystalle sind von ziegelrother Farbe, die Lösung in Schwefelsäure ist gelb nnd fluorescirt selbstverständlich nicht. Der Verlanf der Reaction zeigt, wie leicht die beiden Sauerstoffatome des Lactouriuges durch Phosphorsulfid gegen Schwefel ansgetauscht werden; die Analogie der Bildung und der Eigenschaften läfst keinen Zweifel, dafs Dithiofluoran und Dithiodiphenylphtalid analog constituirt sind.

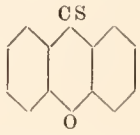
Uebrigens wird der Schwefel aus diesen Verbindnngen ebenso leicht wieder eliminirt, wie er eingetreten ist; durch Kochen mit alkoholischem Alkali wird aus ihnen Fluoran bezw. Diphenylphtalid regenerirt.

Nimmt man die obige Formel des Dithiodiphenylphtalid als richtig an, so folgt, dafs Phosphorpentasulfid anf den Sauerstoff des Pyorinringes nicht einwirkt. Um dieseu Schlufs noch weiter zu controliren, wurde Xanthon



mit Phosphorpeutasulfid verschmolzen. Von diesem Körper kennt man schon ein Thioderivat, das von J. H. Ziegler entdeckte und von C. Graebe nnd O. Schnltess näher untersuchte Thioxauthon. Es wnrde auf einem synthetischen Wege erhalten, welcher keinen Zweifel läfst, dafs ihm die Formel I zukommt:

I. 

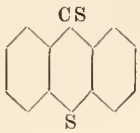
II. 

Der Körper II war zur Zeit der Anstellnng dieser Versnche noch nicht bekannt. Nach den Erfahrungen am Fluoran und Dipbenylphtalid war es wahrscheinlich, dafs er dnrch Schmelzen von Xanthon mit Schwefelphosphor entstehen würde. In der That entstand hierbei ein Körper vou der Zusammensetznng des Thioxanthons, $C_{13}H_8OS$; er war aber von demselben in seinen Eigenschaften total verschieden. Während das Thioxanthon ein hellgelbes, krystallinisches Pnlver darstellt, wurde der nene Körper aus Alkohol in centimeterlangen, dem Kaliumpermanganat ähnlichen Nadeln erhalten, welche im auffallenden Lichte stahlblauen Reflex, im durchfallenden dagegen eine tief granatrothe Farbe zeigen. Nur darin gleichen sich die Isomeren, dafs sie sich beide in Schwefelsänre mit gelber Farbe und intensiv grüner Fluorescenz lösen. — Dagegen unterscheiden sie sich wieder sehr charakteristisch in der Festigkeit, mit der der Schwefel in ihuen gebunden ist. Während er aus dem Thioxanthon selbst durch Alkalischmelze uicht abgespalteu wird, läfst ihn der Körper II ebenso leicht fahren, wie Dithioflnoran uud Dithiodiphenylphtalid.

Da der durch die Schwefelphosphorschmelze ent-

stehende Körper bei gleicher Zusammensetzung von dem Thioxanthon verschieden ist, so kann ihm nur die obige Formel II zukommen. Er ist inzwischen auf einem andern Wege von C. Graebe dargestellt und mit dem Namen Xanthion belegt worden.

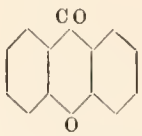
Schliefslich konnte mittels Phosphorpentasulfid das Thioxanthon in Dithioxanthon,



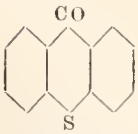
übergeführt werden. Dieser Körper gleicht mehr dem Thioxanthon als dem Xanthion; er bildet ein dunkelgelbes Pulver, welches sich in concentrirter Schwefelsäure erst beim Erwärmen löst. Die Lösung ist von rothbrauner Farbe und besitzt eine nur schwache gelbe Fluorescenz.

Bezüglich der Fluorescenzerscheinungen lassen die mitgetheilten Beobachtungen keine deutlichen Regelmäfsigkeiten erkennen. Beim Xanthon, welches sich durch eine schöne, aber nicht sehr starke, blaue Fluorescenz der Schwefelsäurelösung auszeichnet, wird diese Erscheinung durch Eintritt von Schwefel sowohl in die CO-Gruppe, wie in den Pyronring bedeutend gesteigert. Um so auffallender ist es, dafs, wenn beide Sauerstoffatome gleichzeitig durch Schwefel ersetzt sind, die Fluorescenz wieder viel schwächer wird. — Im Fluoresceïn bewirkt der Eintritt schon eines Schwefelatoms in den Pyronring eine bedeutende Verminderung der Fluorescenz; und im Fluoran wird dieselbe bis auf kaum nachweisbare Spuren zerstört, wenn zwei Schwefelatome in den Lactonring eintreten. Letzteres war um so weniger zu erwarten, als die Substitution den fluorophoren Ring selbst ganz unberührt läfst.

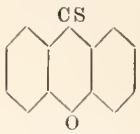
Dagegen zeigt sich in der Farbe der besprochenen Verbindungen eine stark chromophore Natur des Schwefels in gewissen Atomverkettungen. Während Fluoran und Diphenylphtalid farblos sind, besitzen ihre im Lactonringe geschwefelten Dithioverbindungen hochrothe Farbe. Das gleiche wiederholt sich bei dem Fluoresceïnchlorid; auch dieses konnte durch Schmelzen mit Phosphorsulfid in eine gefärbte Schwefelverbindung übergeführt werden. Und ebenso auffallend gestalten sich die Verhältnisse in der Xanthongruppe. Die Ergebnisse werden am deutlichsten werden durch eine tabellarische Zusammenstellung:



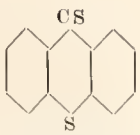
Xanthon, farblos.



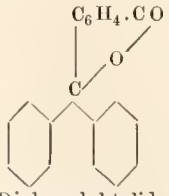
Thioxanthon, hellgelb.



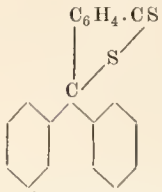
Xanthion, granatroth.



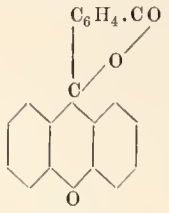
Dithioxanthon, dunkelgelb.



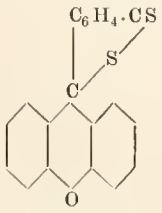
Diphenylphtalid, farblos.



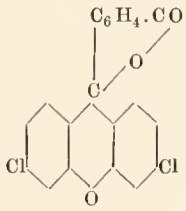
Dithiodiphenylphtalid, ziegelroth.



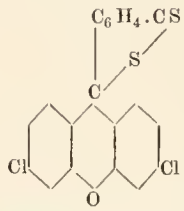
Fluoran, farblos.



Dithiofluoran, purpurroth.

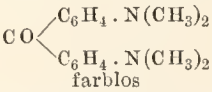


Fluoresceïnchlorid, farblos.

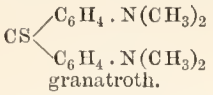


Dithiofluoresceïnchlorid, hellroth.

Wie ersichtlich, haften die chromophoren Eigenschaften an der Gruppe CS, in welcher Schwefel und Kohlenstoff durch doppelte Affinität mit einander verkettet sind: =C=S. Auf die chromophore Natur der Ketogruppe =C=O ist man schon seit geraumer Zeit aufmerksam geworden. Sie ist zwar an sich nur schwach oder in den meisten Verbindungen latent und es bedarf bestimmter unterstützender Umstände, um sie in die Erscheinung treten zu lassen. Die Thioketogruppe ist ein viel stärkerer Chromophor, wie aus den mitgetheilten Thatsachen deutlich hervorgeht. Einige Beispiele hierfür sind übrigens schon seit längerer Zeit bekannt. So das Thioderivat des sogen. Michlerschen Ketons, welches im Gegensatze zu der Sauerstoffverbindung intensiv gefärbt ist:

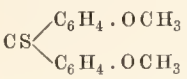


farblos



granatroth.

Ferner stellte L. Gattermann vor einigen Jahren eine ganze Anzahl farbiger Thioketone dar, z. B.:



Uebrigens zeigt sich die chromophore Natur des Schwefels auch schon bei vielen anorganischen Verbindungen. Denn Xanthion, Dithiodiphenylphtalid und Dithiofluoran unterscheiden sich in der Farbe von ihren Sauerstoffanalogen nicht mehr, wie das gelbe Schwefelarsen und das rothgelbe Schwefelantimon von den farblosen Oxyden, oder wie das schwarze Schwefelblei von dem gelben Bleioxyd.

Max Wolf: Die Aufsennebel der Plejaden. (Abh. d. k. bayer. Akad. der Wiss. II. Cl. 20. Bd., III. Abth., 615.)

Der Maler und Amateur-Astronom Goldschmidt in Paris, dem wir die Entdeckung von 14 Planetoiden verdanken, machte schon im Jahre 1863 die Beobachtung, dafs sehr schwache Nebelmaterie die Umgebung der Plejaden bis zu einer Entfernung von fünf Grad erfüllt. Drei Jahre zuvor hatte W. Tempel in Marseille bei dem Sterne Merope in dieser Sterngruppe einen auffälligen Nebel entdeckt, dessen wirkliches Vorhandensein noch zwanzig Jahre nachher von einzelnen Astronomen bestritten wurde (z. B. von Burnham). Andere Beobachter hatten inzwischen den Grund, warum dieses merkwürdige Gebilde namentlich in grofsen Fernrohren so schwer oder überhaupt nicht zu sehen war, längst erkannt; die angewandten Vergrößerungen waren zu stark gewesen, so dafs die Flächenhelligkeit zu sehr herabgedrückt war, wobei noch die Kleinheit des Gesichtsfeldes eine Vergleichung uebliger und nebelfreier Stellen des Himmels fast ganz unmöglich machte, zumal wenn die Luft nicht ganz klar und rein war. Indessen wurde der Meropenebel oft gezeichnet, und wenn auch die Darstellungen seiner Umrisse beträchtliche Unterschiede und selbst Widersprüche zeigten, liefs sich doch die Existenz einer leuchtenden Dunstmasse nicht mehr leugnen, man konnte höchstens noch an Veränderlichkeit denken. Dagegen wurden die von Goldschmidt gesehenen Nachbarnebel selbst von Tempel für eine optische Täuschung erklärt, dessen Urtheile freilich immer sehr subjectiv ausfielen.

Die Entscheidung über diese Streitfragen lieferte schliefslich die Photographie. Im Jahre 1885 fanden die Herren Henry in Paris auf einer Plejadenaufnahme einen hellen Nebelfleck dicht bei dem Sterne Maja und spätere Aufnahmen, auch auf anderen Sternwarten, brachten noch viele andere Wolken und Streifen von Nebelmaterie zum Vorschein. Aufgrund directer Beobachtungen am 27zölligen Refractor in Wien hat 1886 Herr R. Spitaler eine reichhaltige Zeichnung der inneren Plejadennebel hergestellt. Allmälig kamen zur Himmelsphotographie Objective mit kurzer Brennweite immer häufiger in Gebrauch. Sie gewähren die besonderen Vortheile eines ausgedehnten Gesichtsfeldes bei grofser Flächenhelligkeit, Vortheile, die sich namentlich bei der Aufnahme ausgebreiteter Nebelregionen geltend machen. In Deutschland war es zuerst Herr Max Wolf, der mit solchen Apparaten Versuche austellte und systematische Arbeiten ausführte, deren Erfolge den Ruf der Heidelberger Sternwarte begründeten und zugleich den Weg ebneten zur Errichtung eines neuen, grofsen Observatoriums auf dem Königstuhl (580 m Höhe), der ersten Bergsternwarte Mitteleuropas.

Natürlich waren die Plejaden eines der Hauptobjecte für Herrn Wolfs Instrumente. Dafs in der Umgebung dieser prächtigen Sterngruppe schwache Nebel vorhanden seien, zeigte sich schon durch eine Aufnahme vom 9. October 1890, sowie auf einer Reihe von Aufnahmen, welche anfangs September 1891 gemacht wurden, als der 1884 von Herrn Wolf entdeckte, periodische Komet bei seiner Wiederkehr mitten durch die Plejaden lief. Noch deutlicher erschienen die Aufsennebel auf einer vom 1. bis 6. October 1891 mit $7^3/_4$ Stunden Belichtung erhaltenen Daueraufnahme. Mit einem neuen, stärkeren Instrumente, einem Voigtländerschen Porträt-Objectiv von 16 cm Oeffnung und fünffacher Brennweite, mit dem auch die meisten Planetoiden-Entdeckungen in Heidelberg gelungen sind, wurden in den folgenden Jahren drei Daueraufnahmen der Plejadengegend gewonnen, die erste am 26. November, 1., 2. und 3. December 1894 mit insgesammt 11 h 53 m Belichtung, die zweite am 9. und 10. Januar 1896 mit 11 h und die dritte am 6. December 1898 mit nur 4 h 50 m Belichtung. Die letzte Aufnahme ist auf dem neuen Königstuhl-Observatorium erhalten und zeigt in ihrer Reichhaltigkeit trotz verhältnifsmäfsig kurzer Belichtung die Vorzüge einer Bergsternwarte gegenüber der alten Privatsternwarte des Herrn Wolf im engen Neckarthale. Die Herabsetzung der Expositionsdauer auf die Hälfte bedeutet eine ganz erhebliche Entlastung des zu ununterbrochener, und daher höchst ermüdender Controle der Einstellung des Fernrohrs und Apparates gezwungenen Astronomen. Eine Daueraufnahme braucht nicht mehr so oft sich über mehrere Nächte zu erstrecken, die unter Umständen (wegen ungünstigen Wetters und einfallenden Mondscheins) sich auf einen längeren Zeitraum vertheilen können, während dessen die Platte mit dem unvollständigen Bilde allerlei Fährlichkeiten ausgesetzt ist. Aufserdem sind etwaige Veränderungen am Himmel bei mehrtägigen Aufnahmen schwieriger zu erkennen. Diese Verhältnisse fallen bei der Beurtheilung des Projects einer Bergsternwarte, wie es eben wieder von Herrn Kostersitz in Wien aufgestellt worden ist, schwer ins Gewicht. Da man wegen der starken Glasabsorption in viellinsigen Objectiven eine zwölfzöllige Oeffnung kaum mit Vortheil wird überschreiten können, so mufs man die reinere Höhenluft aufsuchen, wenn man in der Abbildung so schwacher Lichtgebilde weiter gelangen will.

Die Helligkeit der Aufsennebel der Plejaden ist so gering, dafs eine photographische Vervielfältigung der Aufnahmen nicht möglich war. Herr Wolf copirte daher eine Reproduction auf Papier, wobei sich die Sterne und die hellsten Nebelzüge abbildeten, und trug dann die schwächeren und schwächsten Nebelpartien durch Handzeichnung nach. Die so erhaltene Darstellung liegt der dieser Abhandlung beigegebenen Tafel zugrunde.

Das genannte Verfahren war mit Schwierigkeiten verknüpft, weil sich auf den drei Daneraufnahmen stellenweise Unterschiede in der Lichtstärke (oder eigentlich Lichtschwäche) einzelner Nebelgebiete zeigen. Herr Wolf hat 28 Punkte ausgewählt und

deren relative Helligkeiten durch Schätzungen und Vergleichungen ermittelt. In 12 Fällen sind Differenzen von 2 bis 3 Klassen vorhanden. Bei der Klasseneintheilung sind die hellsten Stellen als 1., die schwächsten als 10. bezeichnet. Jene Unterschiede mögen zumeist durch Empfindlichkeits-Differenzen der Platten an den betreffenden Stellen hervorgerufen sein; wirkliche Veräuderungen der Nebelhelligkeiten dürfen jedoch von vornherein nicht als ausgeschlossen gelten. Besonders ist in dieser Hinsicht eine Nebelstelle verdächtig, die im Vergleich mit zwei dicht benachbarten im Jahre 1896 heller erschien als 1894 und 1898.

Da auf Platten mit den gleichen Emulsionen und bei fast gleichlangen Belichtuugen auch andere Nebel, wie der im Orion und der Amerikanebel im Schwan aufgenommen worden sind, war es auch möglich, Helligkeitsvergleichungen einzelner Punkte der Plejadeunebel mit solchen der anderen Nebel anzustellen. Einen ungefähren Begriff von der geringen Lichtstärke dieser Stoffmassen gewährt die Vergleichung mit ebenfalls photographisch aufgenommenen Stücken des nächtlichen Himmelsgrundes um die Vollmondszeit. In einem Falle war der Himmel nahe dem Zeuith bei 28° Mondhöhe rund 100mal heller als die hellste Stelle der Aufsennebel der Plejaden, uud ein ähnliches Ergebnifs folgt aus einer anderen Vergleichung.

Eine regelmäfsige Anordnung ist in diesen Lichtballen und Streifen nicht zu erkennen. Am meisten treteu zwei Streifen hervor, einer nördlich, der andere südlich von den Plejaden beginnend, beide in etwa 3° Länge gegen Osten sich erstreckend. Aber auch die ganze übrige Gegend ist von dünnerem oder dichterem Gewölk bedeckt, so dafs man mit Herru Wolf zu der Annahme kommen kann, dafs bei noch längerer Belichtung mit noch besseren optischen Hülfsmitteln auch die noch vorhandenen Lücken sich ausfüllen würden.

Diese äufseren Plejadennebel siud auch von Herrn Barnard wiederholt photographirt und direct gesehen worden; ferner finden sie sich auf Photographien der Harvard-Station zu Arequiba und solchen von Herrn Wilson in Northfield, Minnesota. Die vor einem Menschenalter von Goldschmidt gemachte Eutdeckung hat somit ihre volle Bestätigung gefunden; eine kurze Betrachtung ihrer Tragweite, namentlich in kosmologischer Hinsicht, dürfte daher nicht ohne Interesse sein.

Die gröfste Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dafs die Aufsennebel mit den inneren Nebeln, und diese mit deu Sternen der Plejadengruppe in physischem Zusammenhang stehen. Die Entfernung dieses Sternhaufens von uns ist unbekannt, aber jedenfalls sehr grofs. Die ihm angehöreuden Sterne besitzen Spectra vom I. Typus, ähnlich dem Spectrum des Sirius, der uns 40mal heller als Alkyone, der Hauptstern der Plejaden, erscheiut. Daraus wäre zu folgern, dafs diese Gruppe über sechsmal weiter von uns abstäude als der Sirius, oder dafs von dort aus der Durchmesser der Erdbahn unter dem kleinen Gesichtswinkel von nur 0,1″ sich darstellen würde. Unter den Wolfschen Nebelwolken finden sich viele vou einem scheinbaren Durchmesser von 10 Minuten und mehr, die also einen Raum einnehmen von 10000mal gröfserem Radius als dem der Erdbahn. Denkt man sich bei gleichbleibender Masse den Sonnenball so vergröfsert, dafs er bis zur Erdbahn reichte, dann würde die mittlere Dichte nur den 8000. Theil der Luftdichte im Meeresspiegel betragen. Wenn jene immerhin noch klein zu nennende Plejadenwolke dieselbe Masse besäfse wie die Sonne, so würde die Materie 8000 Billionen mal dünner sein als unsere Luft. Wie wäre bei einem solchen Zustande ein Leuchten möglich? Es läfst sich daher die Annahme kaum umgehen, dafs in einer einzigen solchen Wolke ein Vielfaches der Masse unserer Sonne enthalten sein mufs, woraus weiter folgt, dafs der kosmische Dunst in uud um die Plejaden noch den Stoff zu Myriaden von Körpern von der Masse unserer Sonne umfafst. Die Zeichnung, welche Herr Wolf seiner Abhandlung beigegeben hat, stellt eine nebelerfüllte Fläche von 43 Quadratgraden dar. Nach Barnard bedecken die Aufsennebel der Plejaden volle hundert Quadratgrade, das 5000fache der Fläche, welche jenes 10′ grofse Lichtwölkchen einnimmt.

Noch an manchen anderen Stellen des Himmels sind ausgebreitete, wenn auch lichtschwache Nebelmassen nachgewiesen worden. So wurde zuerst auf der peruanischen Harvard-Station die grofse Ausdehnung des Orionnebels über den ganzen südlichen Theil dieses Sternbildes erkannt. Die Herren Wolf uud Barnard photographirteu grofse Nebelwolken in der Milchstrafse. Herr Searle in Washington und andere amerikanische Beobachter constatirten bei ihren Zodiakallichtstudien das Vorhandensein matter Lichtschimmer an gewissen Himmelsregioneu, wodurch besonders die Deutlichkeit und Gestalt des „Gegenscheins“ beeinflufst werden. Endlich hat Herr Keeler bei seinen Aufnahmen mit dem Crossley-Reflector der Licksternwarte so zahlreiche neue Nebelflecken entdeckt, dafs man es für gewifs halten kann, dafs der noch nicht zu eigentlichen Sternen verdichtete Stoff im Weltraum der Gesammtmasse der Sterne gleichkommt oder sie noch übertrifft. Eine genauere Festlegung dieser Thatsachen, namentlich auch nach ihren Zahlenwerthen ist auch von Wichtigkeit für die Erklärung der Eigenbewegungen in der Fixsternwelt, die durchschnittlich gröfsere Beträge aufweisen, als man aus der gegenseitigeu Attraction der sichtbaren Sterne erklären kann. Schon aus diesem Grunde ist auf eine beträchtliche Erfüllung des Raumes mit feinvertheilter, kosmischer Materie zu schliefsen. Die Forschungen des Herrn Wolf auf dem neuen Heidelberger Hochobservatorium werden zweifellos unsere Kenntnisse über diese verborgenen Stoffe und Kräfte noch wesentlich erweitern. A. Berberich.

Th. Boveri: Die Entwickelung von Ascaris megalocephala, mit besonderer Rücksicht auf die Kernverhältnisse. (Festschrift für C. von Kupffer. Jena 1899.)

In der vorliegenden Untersuchung sollen der Hauptsache nach zwei Aufgaben gelöst werden; die eine besteht darin, die Embryonalentwickelung eines Nematoden von der ersten Theilung des befruchteten Eis durch sämmtliche weitere Zelltheilungen hindurch bis zu der Entwickelungsstufe zu verfolgen, auf welcher die wichtigsten Organe bereits angelegt sind. Dieser Theil der Arbeit dürfte kaum von allgemeinerem Interesse sein, um so mehr jedoch derjenige, dem es obliegt, zu zeigen, wie sich die Geschlechtszellen infolge des eigenartigen Verhaltens ihrer Kerne bis zur ersten Theilung des Eis zurück verfolgen lassen. Dieser interessanten und wichtigen Entdeckung des Verf. soll denn auch die folgende Darstellung hauptsächlich gewidmet sein.

Die zur Vornahme dieser Untersuchungen gewählte Art ist der bekannte Pferdespulwurm (Asc. meg. univalens), an welchem bereits die grundlegenden Beobachtungen über den Verlauf der Eireifung und Befruchtung vom Verf. und anderen Forschern früher vorgenommen wurden. Die Entwickelung kann bis zu einem gewissen Punkt an den im Uterus gelegenen und dem mütterlichen Körper entnommenen Eiern studirt werden. Die Kerne der Eier bezw. Furchungszellen sind sehr grofs und die färbbare Substanz in ihnen ist nur auf wenige Kernschleifen vertheilt, so dafs die Verhältnisse aufserordentlich übersichtlich liegen.

Wie Herr Boveri bereits vor längerer Zeit festgestellt hatte, zeigen die Furchungszellen eine verschiedenartige Gestaltung der Chromatinschleifen und zwar in der Weise, dafs diejenigen Zellen, deren Abkömmlinge zu Körperzellen werden, eine eigenartige Umgestaltung der Chromosome und im Zusammenhang damit eine Verminderung ihres Chromatingehalts erfahren, für welche der Verf. früher die Bezeichnung Reduction anwandte und die er jetzt mit Herla als „Diminution" bezeichnet. Bereits in dem erst in zwei Furchungskugeln getheilten Ei ist diese Differenzirung der Kernschleifen schon deutlich ausgeprägt (Fig. I). Während die eine Spindel dieser beiden sich zur Theilung vorbereitenden Zellen zwei Chromosome [1]) enthält, welche durchaus denen der ersten Furchungsspindel gleichen und sich wie diese ganz regulär in zwei Paare Tochterschleifen spalten, ist dies in der anderen Zelle nicht der Fall. Hier erscheinen die Chromosome nicht als einfache bandförmige, nur an den Enden etwas kolbig verdickte Kernschleifen, sondern ihre mittlere Partie zerfällt anfangs in eine geringe und allmälig in eine immer gröfsere Anzahl kleiner Stäbchen und die beiden verdickten Enden jeder Kernschleife sondern sich ab, um später losgelöst und völlig abgestofsen zu werden (Fig. II a). Wenn die Theilung sich vollzieht, spalten sich nur die Stäbchen der mittleren Partie, die Enden der Kernschleifen bleiben zunächst im Aequator liegen, um sich später zwischen den beiden Kernen in Form unregelmäfsiger, stark färbbarer Körner vorzufinden (Fig. III bis VI). Diejenige der beiden Schwesterzellen, welche das ursprüngliche Verhalten des Chromatins zeigt, ist die Stammzelle der Urgeschlechtszellen (P_1), die andere die Ursomazelle (S_1). Stammzellen und Somazellen weisen auch späterhin ein ganz entsprechendes Verhalten ihrer Kerne auf. Die weitere Entwickelung zeigt, dafs „durch die hiermit eingeleitete Umformung des Chromatins die davon betroffene Zelle zu einer rein somatischen gestempelt ist, d. h. es leiten sich von ihr nur Gewebezellen ab, wogegen unter den Nachkommen der anderen auch die Geschlechtszellen enthalten sind".

Die differente Beschaffenheit der Kerne bezüglich ihres Chromatingehaltes ist auch in ihrem Ruhestadium wahrzunehmen, wie dies Herr Boveri besonders für das vierzellige Stadium ausführt, welches als Ergebnifs jener beiden oben betrachteten Zelltheilungen (Fig. I und II) zustande gekommen ist. Die zwei Somazellen besitzen ziemlich chromatinarme Kerne, neben denen die abgestofsenen Reste der Kernschleifen zu sehen sind (Fig. IV *A* und *B*), die Kerne der beiden anderen Zellen hingegen weisen bei an und für sich gröfserem Chromatinreichthum einige charakteristische, stark färbbare Fortsätze auf. Wenn die Kerne sich zur Theilung vorbereiten, sieht man in einer der beiden Zellen, der weiteren Stammzelle P_2, wieder die regulären Kernschleifen auftreten, in der anderen (*EMSt*) aber deren Enden abgestofsen werden, die mittlere Partie in kleine Stäbchen zerfallen (Fig. V und VI). Wir haben es also abermals mit den durch die Beschaffenheit ihrer Kerne charakterisirten „Stammzellen" und somatischen Zellen zu thun.

Die zuletzt besprochenen und in den Figuren IV bis VI dargestellten Stadien sind auch insofern von Interesse, weil in ihnen bereits die Differenzirung der Keimblätter ausgedrückt ist. Nach Boveris Befunden und den ihnen vorangehenden von Strassens erweist sich die Annahme früherer Autoren als nicht richtig, wonach die Zelle S_1 des zweizelligen Stadiums das gesammte Ectoderm und die andere Zelle (P_1) das Entoderm, sowie das Mesoderm mit den Geschlechtszellen zu liefern habe, sondern es ergiebt sich vielmehr, dafs zwar die Zelle S_1 nur Ectoderm liefert, jedoch ein Theil des Ectoderms auch noch von P_1 herstammt, welche Zelle somit das gesammte Entomesoderm und aufser jenen ectodermalen Partien auch die sehr spät noch im Ectoderm gelegenen Urkeimzellen enthält. Der erste Schritt zu einer Sonderung dieser verschiedenen Anf-

[1]) Zur Orientirung sei hier bemerkt, dafs man bei der Species Asc. megalocephala die beiden Varietäten univalens und bivalens unterscheidet, welche letztere die Chromosomenzahl 4 zeigt, während die erstere nur zwei Chromosome (als Normalzahl) besitzt. Vor der Ei- und Samenreifung werden diese Zahlen auf 2 und 1 reducirt, daher die Namen bivalens und univalens.

gaben auf bestimmte Zellen vollzieht sich bei der Theilung der Zelle P_1 in P_2 und S_2 (*EMSt*, Fig. IV und V). Während S_1 in zwei hinsichtlich des Keimblattes gleichwerthige Zellen ectodermaler Natur zerlegt wird, zerfällt P_1 in zwei ungleichwerthige Tochterzellen, nämlich in die Zelle *EMSt*, welche die Urzelle für das Entoderm, Mesoderm und die Vorderdarmanlage (das Stomodäum) darstellt und die Zelle P_2, welche fortan nur Elemente des Ectoderms und die Urgeschlechtszellen liefert.

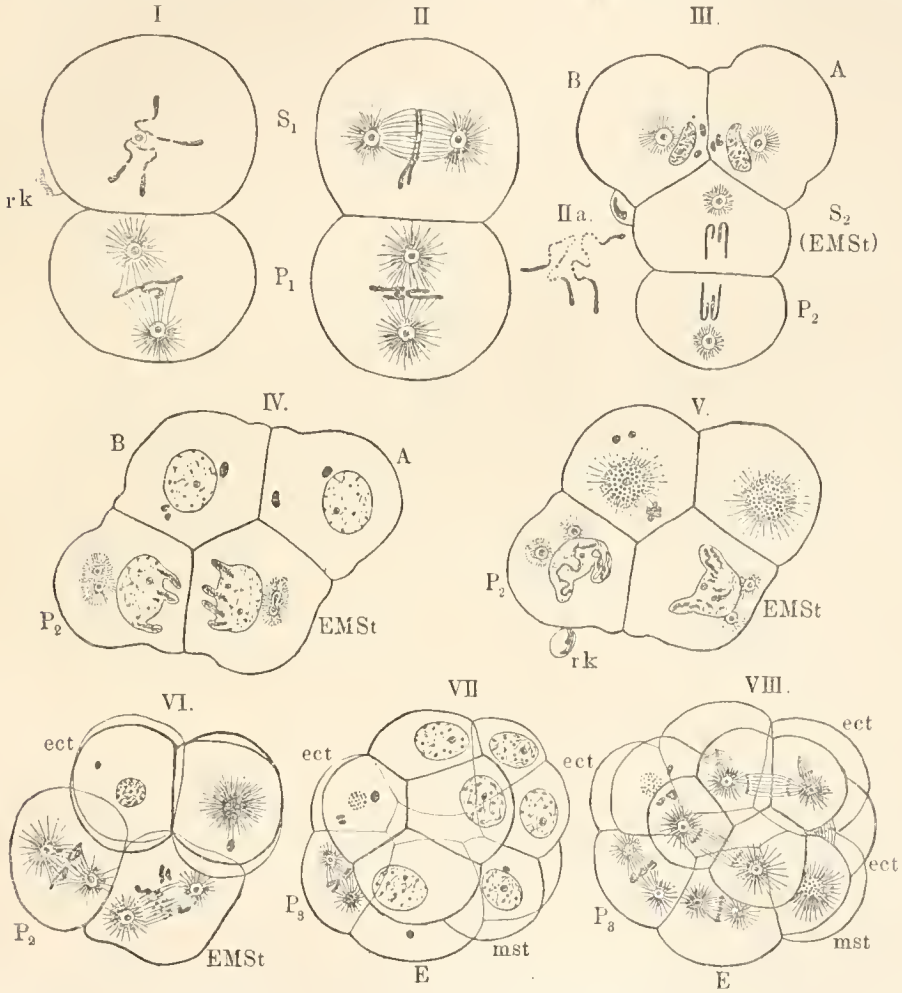


Fig. I und II zweizelliges Furchungsstadium, die Ursomazelle S_1 oben, die Stammzelle P_1 unten; Fig. IIa die beiden Chromosomen der Ursomazelle isolirt; Fig. III bis V vierzelliges Stadium; Fig. VI sechszelliges Stadium von der rechten Seite; Fig. VII 14zelliges Stadium; Fig. VIII 18zelliges Stadium, beide von rechts gesehen.

A und *B* die Theilproducte der ersten Ursomazelle (S_1), *EMSt* die zweite Ursomazelle (S_2), welche die Anlage des Entoderms, Mesoderms und Stomodäums enthält, P_2P_3 die Stammzellen der Urgeschlechtszellen, welche aufser diesen noch ectodermale Elemente enthalten, *E* Anlage des Ectoderms, *ect* Ectoderm, *mst* Anlage des Mesoderms und des Stomodäums (Vorderdarms), *rk* Richtungskörper.

Wenn in der Zelle S_1 des zweizelligen Stadiums die Theilungsfigur fertig ausgebildet ist (Fig. II), läfst sich erst die Orientirung des Embryos im Hinblick auf dessen spätere Ausbildung bestimmen und zwar entspricht die Medianebene nicht etwa der ersten Furchungsebene oder kreuzt dieselbe rechtwinklig, indem sie die Längsaxe der Spindel P_1 und die Queraxe der Spindel S_1 in sich fafst (Fig. II), wie man vermuthen sollte, sondern sie enthält die Längsaxen der Spindeln P_1 und S_1 gleichzeitig in sich, entspricht also im vorliegenden Fall (Fig. II bis V) der Ebene des Papiers, so dafs man den Embryo von der rechten Seite sieht. Im übrigen liegt von den beiden Ectodermzellen diejenige (*B*), welche sich mit P_2 berührt, caudal, die andere (*A*) rostral, d. h. die letztere entspricht dem Vorderende, die erstere dem Hinterende. Von den beiden anderen Zellen ist diejenige, welche die beiden Ectodermzellen berührt (*EMSt*), ventri-rostral, d. h. nach vorn und nach der Bauchbreite zu gerichtet, ihre Schwesterzelle P_2 steht ventri-caudal, d. h. sie ist nach der Bauchseite und nach hinten gerichtet. Man sieht daraus, dafs in diesen frühen Stadien die Regionen des Embryos bezw. des Wurms schon ziemlich genau festzustellen sind.

Bei Betrachtung der Kerndifferenzirung hatten wir den Embryo schon etwas weiter verfolgt, nämlich bis zum Uebergang vom sechszelligen in das achtzellige Stadium (Fig. VI). Wenn die Zelle P_2 sich theilt, so liefert sie eine weitere somatische Urzelle (ectoblastischer Natur) und eine weitere Stammzelle. An dieser letzteren läfst sich dann bei ihrer Theilung ebenfalls wieder die ursprüngliche Form der Kernschleifen feststellen, während diejenigen der somatischen Zellen den Zerfall in Stäbchen erkennen lassen (Fig. VII und VIII). Es handelt sich bei diesen letzteren Embryonen um den Uebergang vom 8zelligen zum 16zelligen Stadium. Ganz der gleiche Vorgang wiederholt sich dann nach Herrn Boveris Darstellung in völlig entsprechender Weise noch zweimal, im ganzen also fünfmal. Die ursprüngliche Kernstructur des befruchteten Eis wird immer nur auf die eine Tochterzelle und von dieser wieder nur auf eine Zelle übertragen, während in der anderen Tochterzelle das Chromatin zum Theil degenerirt und zum Theil umgeformt wird, so dafs alle von diesen Seitenzweigen ausgehenden Zellen kleinere und an Chromatin ärmere Kerne erhalten. Es würde hier die Frage aufzuwerfen sein, ob in allen Ursoma-

zellen entsprechende Kerntheile abgeworfen werden oder aber verschiedenartige, so dafs im letzteren Falle durch diesen Vorgang etwa eine Specialisirung der Zellen herbeigeführt werden könnte. Soweit der Verf. die Entwickelung des Wurms und damit die weiter gehende Differenzirung der Somazellen verfolgte, verlief die Diminution immer in derselben Weise, d. h. es wurden stets die Enden der Chromatinschleifen abgeworfen und demnach allem Anscheiu nach die gleichen Partien der Chromosome entfernt. Aus diesem Verhalten schliefst der Verf. mit Recht, dafs die Diminutiou nur einen Unterschied zwischen generativen Elementen einerseits und somatischen andererseits bewirkt, ohne dabei, soweit man sehen kann, eine Verschiedenheit der letzteren mit sich zu bringen.

Die weitere Entwickelung des Embryos dürfte hier kaum allgemeineres Interesse haben und würde sich ohne die Beigabe einer gröfseren Zahl von Figuren auch kaum recht verständlich machen lassen. Es sei daher nur die Ausbildung der hauptsächlichsten Theile besprochen. Die ursprünglichen ectodermalen wie auch die von deu Stammzellen herrührenden Ectodermzellen nehmen besonders die Rückenseite des Embryos ein, während an seiner Bauchseite die wenigen grofsen Zellen liegen, welche die Anlagen des Entoderms und Mesoderms, sowie des Vorderdarms (Stomodäums) und die Urgeschlechtszellen enthalten. Die letzteren bleiben sehr lange aufsen, d. h. an der Oberfläche des Embryos liegen. Dieser zeigt jetzt eine Höhlung, indem sich die oberen (dorsalen) von den unteren (ventralen), besouders den entodermalen und mesodermalen Elementen abgehoben haben, er kann also als Blastula bezeichnet werden. Die Zellvermehrung, welche wie gewöhnlich zunächst im Bereich des Ectoderms eine stärkere ist, wird dann auch an der ventralen Seite reger und es findet allmälig eine Versenkung der grofsen, entodermalen und bezw. auch der sie begrenzenden, mesodermalen Zellen in die Tiefe oder, wie Herr Boveri es auffafst, eine Ueberwachsung dieser Elemente und somit die Bildung einer epibolischen Gastrula statt. Der Verlagerung der Ento-Mesodermzellen in das Innere und ihrer Ueberwachsung durch die Urgenitalzelle und ectodermale Elemente folgt später von vorn die Einstülpung der recht umfangreichen Vorderdarmanlage, sowie auch (weiter nach hinteu) die Versenkung der jetzt auf zwei vermehrten Urgenitalzellen in die Tiefe. Die paarige Mesodermpartie und auch die bereits ziemlich zellenreiche Masse des Entoderms haben sich aus dem Verbaud der übrigen Embryonalzellen gelöst und liegen recht unvermittelt der ventralen Zellenwand an in der Furchungshöhle. Die beiden Urgeschlechtszellen befinden sich jetzt ganz iu der Continuität der ventralen Ectodermzellen, und indem diese sich nunmehr über sie hinwegzuschieben beginnen, werden auch die Urgeschlechtszellen in das Innere verlagert. Sie liegen jetzt ventral dem Complex der Entodermzellen an und zwischen den beiden Mesodermbändern.

Die Zelle, durch deren Theilung die Urgeschlechtszellen entstanden, war bei der Theilung der Stammzellen (Fig. I bis VIII P_1 bis P_3) übrig geblieben, so wie dies weiter oben bereits dargestellt wurde. Es wäre nun wünschenswerth gewesen, die beiden Urgeschlechtszellen thatsächlich bis zur Ausbildung der Keimdrüsen zu verfolgen, und obwohl der Verf. durch Verfütterung der Spulwurmeier an ein zum Schlachten bestimmtes Pferd die betreffendeu Entwickelungsstadien zu erlangen suchte, gelang ihm dies nicht. Immerhin ist es sehr wahrscheinlich und wird von den verschiedenen Autoren so angenommen, dafs jene beiden in ihrer Structur vou den übrigen Zellen so abweicheuden Elemente den Urgeschlechtszellen entsprechen. Aus ihnen leiten sich dann durch eine lange Reihe von stets gleichartigen Theilungen die Eier oder Spermatozoen des Wurmes ab. Der Verf. macht noch darauf aufmerksam, wie sich bei allen diesen Theilungen bis zur vorletzten Zellgeneration die charakteristischen zwei Chromosomen finden und dann erst auf die Hälfte der Normalzahl herabsinken, um später durch die Befruchtung wieder auf diese gebracht zu werden. „Somit geht also“, sagt der Verf., „durch alle auf einander folgenden Generationen unseres Wurmes von den Geschlechtszellen der einen zu denen der nächsten eine in der gleichartigen Beschaffenheit des Chromatins begründete Continuität; vou dieser directen Liuie spalten sich bei Beginn einer jeden Embryonaleutwickelung fünf Seitenzweige ab, welche, mit specialisirtem Chromatin ausgestattet, den Körper des betreffenden Iudividuums, mit Ausschlufs der Sexualzellen, zusammensetzen.“ K.

Bohumil Němec: Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 241.)

G. Haberlandt: Ueber die Perception des geotropischen Reizes. (Ebenda. S. 261.)

Noll hat zuerst mit Nachdruck die Anschauung vertreten, dafs die Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen innerhalb der Zellen in der ruhenden, stets dieselbe Lage zur Organaxe bewahrenden plasmatischen Hautschicht erfolge, und dafs der Reiz durch Massenbeschleuniguug, also durch das Gewicht der Materie, ähnlich wie in den Otocysten der Thiere hervorgerufen werde. (Vgl. Rdsch. 1893, VIII, 317.) Iu einer neuerdings erschienenen Arbeit, in der Noll seine Anschauungen über den Geotropismus Czapek gegenüber (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 44) eingehend vertritt, spricht er sich über den Bau der Empfangsvorrichtung für den geotropischen Reiz dahin aus, sie könnte „recht wohl in Form einer Centrosphäre mit einem Centrosom von anderem specifischen Gewicht als deren Saftraum gegeben seiu. Dabei würde es nur nothweudig sein, dafs die Wandung der Centrosphäre für die Druckrichtung des Centro-

soms local verschieden empfindlich wäre". (Jahrbücher für wiss. Bot. 1900, Bd. XXXIV, Heft 3.)

Die beiden Arbeiten der Herren Němec und Haberlandt bringen nun gleichzeitig eine auf Beobachtungen und Versuche gegründete Bestätigung für die Richtigkeit, wenn auch nicht der in den obigen Worten formulirten Vorstellung Nolls, so doch des Grundgedankens, auf dem sie ruht. Bei dem allgemeinen Interesse, das diesen Angaben entgegengebracht werden dürfte, wird ein eingehender Bericht über beide Arbeiten willkommen sein.

Nach den Beobachtungen des Herrn Němec finden sich im Protoplasma gewisser Zellen Körperchen, die sich wie specifisch schwerere oder leichtere Körper in einer Flüssigkeit verhalten. Sie sinken nämlich je nach der Lage des Pflanzenorgans immer in den physikalisch unteren, oder steigen in den physikalisch oberen Theil der Zelle. In ihrer definitiven Lage berühren sie die unbewegliche Hautschicht des Protoplasmas. Bringt man das Pflanzenorgan aus seiner Lage, so nehmen die Körperchen ihre neue physikalische Ruhelage in einer ziemlich kurzen Zeit ein, so z. B. in der Wurzelhaube von Vicia Faba nach Umkehrung der Wurzel bei einer Temperatur von 20° C in 15 bis 20 Minuten. Die Körperchen, um welche es sich hier handelt, sind einerseits Leukoplaste und Chloroplaste mit Stärkekörnern im Innern, oder Chloroplaste mit Krystalloiden, oder anorganische Krystalle, schliefslich auch Kerne. Die drei erstgenannten Körper verhalten sich immer wie specifisch schwerer Körper, die Kerne können sich entweder so oder auch wie Körperchen von einem geringeren specifischen Gewicht verhalten.

Bei der Wurzel befinden sich die Zellen, welche solche Körperchen und Kerne enthalten, in der Wurzelhaube, und zwar vorwiegend in der sogen. Columella. Diese Zellen bilden meist einen ganz scharf begrenzten Gewebecomplex, dessen Zellen in ihrer Gröfse, Structur und Form so auffallend sind, dafs sie sozusagen ein besonderes Organ vorstellen. Es giebt jedoch auch einige Wurzeln, bei welchen die Wurzelhaube frei von diesen Zellen ist, so z. B. bei Trianaea bogotensis, Selaginella Martensii. Bei diesen Pflanzen befinden sich Zellen mit den betreffenden Körperchen ein wenig hinter dem Vegetationspunkt im inneren Periblem.

In den Stengeln und Blättern verschiedener Gefäfspflanzen befinden sich Zellen mit sinkenden oder steigenden Körperchen in der einschichtigen „Stärkescheide", welche die Gefäfsbündel umgiebt (s. u.); sie sind hier schon von früheren Beobachtern wahrgenommen worden. Doch giebt es auch Fälle, wo die Körperchen im Grundparenchym vorkommen. Bemerkenswerth ist das reichliche Vorkommen der mit den betreffenden Körperchen ausgestatteten Zellen in der Spitze der (geotropisch reizbaren) Keimscheide (Coleoptile) einiger Gräser. Ebensolche Zellen findet man bei anderen Gräsern im Blattknoten, beim Schilfrohr im Stengel selbst. Auffallend ist auch die Erscheinung, dafs in den Bewegungspolstern einiger Pflanzen, die Schlafbewegungen ausführen, ebenfalls in der Stärkescheide Amyloplasten mit grofsen Stärkekörnern vorkommen, die sich immer in dem physikalisch unteren Theile der Zellen befinden.

Im ganzen hat Herr Němec mehr als 150 Pflanzenarten untersucht und überall in Organen, die einer geotropischen Reaction fähig sind, diese Zellen und Zellencomplexe gefunden. Bei positiv geotropischen Organen befinden sie sich immer unter derjenigen Zone, wo die Reizkrümmung ausgeführt wird. Bei negativ geotropischen Organen ist das Umgekehrte der Fall, oder die Zellen liegen in der Krümmungszone selbst. Dasselbe gilt für transversalgeotropische Organe.

Auch das zeitliche Auftreten der Körperchen geht Hand in Hand mit dem Auftreten der geotropischen Reactionsfähigkeit. Ganz junge Organe, welche keiner Reaction noch fähig sind, besitzen auch keine Zellen, in deren Inhalt sich Körperchen befinden, deren Lage direct durch die Schwerkraft bestimmt wird. Sobald man jedoch solche Zellen trifft, findet man auch, dafs die Organe einer geotropischen Reaction, also wohl auch einer Perception fähig sind. Typische Wurzeln, denen die Wurzelhaube abgeschnitten und damit auch der erwähnte, in der Haube befindliche Zellencomplex entfernt wurde, sind keiner geotropischen Reaction fähig. Dieselbe kehrt immer erst dann wieder, wenn sich die Haube regenerirt oder ein Callus gebildet hat, in dem es Zellen giebt, welche sinkende oder aufsteigende Körperchen besitzen. Ebenso sind öfters abnorme oder krankhafte Wurzeln keiner geotropischen Reaction fähig und man kann sich dann gewöhnlich überzeugen, dafs sie keine solche Zellen besitzen.

Aufserdem verlieren die normalen Wurzeln die Reactionsfähigkeit, wenn die specifisch schwereren Körperchen aus den Zellen entfernt werden. Diese Operation gelang dem Verf. dadurch, dafs er die Wurzeln eingypste und längere Zeit (bei Vicia Faba 9 bis 11 Tage) im Gipsverband beliefs. Unter normalen Verhältnissen sind es in der Wurzelhaube Stärkekörner, die immer in den physikalisch unteren Theil der Zelle sinken. Während sich nun Wurzeln im Gypsverbande befinden, wird die Stärke aufgelöst, und die Leukoplaste selbst sind specifisch nicht viel schwerer als das Protoplasma. Befreit man jetzt die Wurzel, so wächst sie weiter, ohne geotropisch reizbar zu sein. Erst nachdem sich in der Haube neue Stärke gebildet hat (zunächst tritt Amylodextrin auf), stellt sich wieder bei der Wurzel die Fähigkeit ein, geotropisch zu reagiren.

Dafs in den Zellen, die die specifisch schwereren oder leichteren Körper enthalten, thatsächlich Reizvorgänge sich abspielen, lehrt folgende Beobachtung. Befindet sich die Wurzel in der Ruhelage, so liegen die Körperchen an der physikalisch und auch morphologisch unteren Hautschicht. Wird die Wurzel z. B. umgekehrt aufgestellt, so fallen die Körperchen auf die morphologisch obere, physikalisch allerdings auch jetzt untere Hautschicht der Zelle. Und bald nachdem dies geschehen ist (nach 15 Min. bei Pisum

sativum), tritt in dem morphologisch unteren Theile der Zellen, wo sich sonst in der Ruhelage die Körperchen befinden, eine starke plasmatische Ansammlung auf. Eine ähnliche Ansammlung erscheint auch in den Pleromzellen, und es läfst sich gut nachweisen, dafs sie sich vom Vegetationspunkt gegen die Krümmungszone hin fortpflanzt. Krümmt sich die Wurzel geotropisch, so wird allmälig die morphologisch untere Hautschicht auch zur physikalisch unteren, und die specifisch schwereren Körper kommen allmälig wieder auf diese zu liegen. Gleichzeitig rückt die Plasmaansammlung nach oben, wird allmälig kleiner und verschwindet ganz, wenn die Wurzelspitze die Ruhelage wieder erreicht hat. Daraus erhellt, dafs in der Wurzelhaube die erste sichtbare geotropische Reaction auftritt und von hier sich in den Wurzelkörper fortpflanzt; weiter jedoch auch, dafs diese erste wahrnehmbare Reaction mit der Lage der specifisch schwereren Körperchen innig zusammenhängt.

Alle diese Thatsachen haben den Verf. schliefslich zur Ueberzeugung gebracht, dafs die specifisch schwereren oder leichteren Körperchen im Dienste der geotropischen Reizperception stehen.

Herr Haberlandt hat bei seinen Untersuchungen hauptsächlich negativ geotropische Organe, nämlich wachsende Stengel und besonders Gelenkknoten berücksichtigt und ist dabei zu dem Ergebnifs gelangt, dafs hier in erster Linie sehr wahrscheinlich die Stärkescheide mit ihren grofsen und leicht beweglichen Stärkekörnern als das otocystenähnliche Perceptionsorgan für den Schwerkraftreiz zu betrachten sei. Dieses Resultat stimmt mit einem Theil der Angaben des Herrn Němec überein.

Die ältere Annahme, dafs die Stärkescheide als Leitungsbahn fungire, ist nicht mehr haltbar, seitdem man weifs, dafs der Stärkegehalt dieses Gewebes von den Stoffleitungsvorgängen ziemlich unabhängig ist. Auch die Ansicht, dafs die Stärkescheide als Speichergewebe für die in Entwickelung begriffenen Bastbündel und Bastringe diene — eine Auffassung, der Herr Haberlandt noch in der zweiten Auflage seiner „Physiologischen Pflanzenanatomie“ beipflichtete —, wird von ihm aufgrund seiner neueren, vergleichend anatomischen Untersuchungen jetzt abgelehnt. Er weist u. a. darauf hin, dafs Umfang und Stärkegehalt dieses Gewebes durchaus nicht gleichen Schritt halte mit der Bastentwickelung; die Stärkescheide bleibt stets einschichtig, und ihre Zellen sind nie mit Stärke vollgepfropft, sondern der Regel nach nur mit wenigen, allerdings grofsen Stärkekörnern ausgestattet. Ihre typische Ausbildung zeigt die Stärkescheide nur in den im Längenwachsthum befindlichen, geotropisch reizbaren Stengeltheilen. Auch bei sonst stärkearmen oder „stärkefreien“ Gewächsen, wie den Liliaceen, fand Herr Haberlandt in den Stengeln eine wohl entwickelte Stärkescheide. Die geotropischer Krümmungen fähigen Gelenkknoten der untersuchten Rubiaceen, Caryophyllaceen, Polygonaceen, Geraniaceen und Commelinaceen haben stets Stärkescheiden von typischer Form. Bei einigen der hierher gehörigen Pflanzen, wie bei Tradescantia virginica, finden sich aufserdem Stärkekörner im Mark und in der Rinde. Diese folgen aber nach den vom Verf. im Mai und Juni ausgeführten Versuchen der Einwirkung der Schwerkraft nicht, während die Stärkekörner der Stärkescheide sich in horizontal gelegten Knoten über den erdwärts gekehrten Zellwänden ansammeln; bei im Juli untersuchten Knoten, die im Mark zahlreiche gröfsere Stärkekörner aufwiesen, folgten auch diese, wenn auch nicht so exact, dem Einflufs der Schwerkraft. In den Blattknoten der Gräser fehlt meist eine continuirliche Stärkescheide, doch enthalten hier die sichelförmig angeordneten Parenchymzellen, die an den Hadromtheil der Gefäfsbündel angrenzen, grofse und leicht bewegliche Stärkekörner. Einzelne Gräser, wie Melica nutans, haben aber eine wohlausgeprägte Stärkescheide, die mit den „Stärkesicheln“ in Verbindung steht.

Die Stärkekörner sind in sehr blassen Chloroplasten oder in Stärkebildnern eingeschlossen, die eine ganz dünne Haut über die Körner bilden. Bei aufrechter Stellung eines Organs bedecken diese in einfacher, häufig auch in zwei- bis mehrfacher Lage die erdwärts gekehrte Innenwand der Zelle; die Längswände, an denen wir uns die sensible Plasmabaut zu denken haben, werden nur in einer schmalen Zone von den Stärkekörnern berührt. Das Hinüberwandern der Stärkekörner auf die Längswände bei einer Lageänderung des Organs geht, wie Herr Haberlandt in Uebereinstimmung mit Herrn Němec fand, schon in 15 bis 25 Minuten von statten. Diese Zeit entspricht ungefähr der geotropischen „Präsentationszeit“, worunter Czapek (s. o.) die minimale Reizungsdauer versteht, die eben noch zur Perception des Reizes führt.

Dafs die in der Stärkescheide enthaltenen Stärkekörner nicht etwa einen Reservestoff vorstellen, der bei der geotropischen Wachsthumskrümmung verbraucht wird, lehrten des Verf. Beobachtungen, die übereinstimmend ergaben, dafs nach erfolgter geotropischer Krümmung eine Abnahme des Stärkegehalts weder auf der Convex- noch auf der Concavseite festzustellen ist.

Directe Versuche, die vorzüglich mit Gelenkknoten von Tradescantia virginica angestellt wurden[1]), lieferten den Beweis, dafs nach der Entfernung der Epidermis, der darunterliegenden Collenchymschichten und des gröfsten Theiles des Rindenparenchyms (das drei bis vier Zellschichten zwischen Collenchym und Stärkescheide bildet) das Mark der Knoten die geotropische Krümmung als actives Gewebe ausführt, dafs es dazu aber in der Regel nicht befähigt ist, wenn ihm auch der Rest des Parenchyms und die Stärkescheide genommen werden. Nur bei einigen im Juli ausgeführten Versuchen zeigte sich auch an operirten Knoten ohne Stärkescheide eine schwache geotropische Aufwärts-

[1]) Wie Verf. gegenüber Kohl (vergl. Rdsch. 1900, XV, 266) bemerkt, sind auch isolirte Knoten von Tradescantia virginica vollkommen imstande, sich geotropisch zu krümmen.

krümmung; in diesem Falle folgten auch die Stärkekörner des Markes immer in der oben erwähnten Weise der Einwirkung der Schwerkraft. Von dieser geringen geotropischen Empfindlichkeit des Markes abgesehen, dürften die Versuche des Verf. den Schlufs rechtfertigen, dafs die Perception des Schwerkraftreizes in der Stärkescheide und den ihr anhaftenden Rindenparenchymzellen erfolgt ist.

Man darf erwarten, dafs diese interessanten Untersuchungen nachgeprüft und weiter ausgedehnt werden.

F. M.

Henri Becquerel: Ueber die Strahlung des Uraniums. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 137.)

Als Verf. jüngst zu ermitteln suchte, ob das Uran Strahlen aussendet, die vom Magnetfelde abgelenkt werden (Rdsch. 1900, XV, 408), hat er seine Präparate einer Reinigung unterzogen, bei welcher er dem Chlornranium Chlorbaryum zusetzte nnd das Barynm als Sulfat ansfällte. Dieses Salz reifst ein sehr actives Product mit sich, das ableukbare Strahlen ansseudet, während das in der Lösung zurückbleibende Uran weniger activ wird, als es vor dieser Behandlung war. Je nach der Menge des zugesetzten Baryums erhält man eiu mehr oder weniger an Strahlungsvermögen reiches Sulfat und ein mehr oder weniger geschwächtes Uransalz.

Wiederholt man diese Operation an ein und derselben Uranverbindung viele male, so wird das niedergeschlagene Sulfat immer weniger activ, während die relative Abnahme der Strahlungsfähigkeit des Urans immer geringer wird. Herr Becquerel hat sowohl mittels der Photographie wie mit dem Elektroskop die abnehmende Radioactivität eines nnd desselben Productes nach 18 successiven Fällnngen von Baryumsulfat gemessen. Von der 8. Fällung an nimmt die Activität des Uranprodnctes bei den folgenden Operationen nur sehr wenig ab; zwischen den Producten Nr. 8 nnd 12 bcobachtet man nnr kleine Intensitätsänderungen, bald abnehmende, bald zunehmende, die zumtheil fremden Ursachen zuzuschreiben sind, vielleicht der Anwesenheit einer mehr oder weniger grofsen Menge von Wasser in dem hygroskopischen Salze, oder einem gröfseren oder geringeren Sacken der pnlverförmigen Masse, oder den Unregelmäfsigkeiten des chemischen Processes. Nr. 18 ergab aber stets eiue viel schwächere Wirkung als Nr. 12.

Untersucht man die Absorption der Strahlen der verschiedenen Producte durch schwarzes Papier, Glas- oder Aluminiumplatten von 0,1 mm Dicke, so erkennt man, dafs das Aluminium durchlässiger ist als das Glas für die Strahlen des nicht gereinigten Prodnctes, während die Durchsichtigkeit des Alumininms eher geringer ist als die des Glases für die Strahlen des gereiuigten Salzes von Nr. 12 an.

Mifst man die Leitfähigkeit, welche der Lnft infolge der Strahlung dieser Producte durch Papier mitgetheilt wird, so findet man, wenn man die Strahlung des nicht gereinigten Salzes als Einheit nimmt, dafs das Product Nr. 12 etwa nm die Hälfte weniger wirksam ist, und dafs bei Nr. 18 die Wirkung etwa auf ein Sechstel gesnnken ist. Diese Abnahme erfolgt jedoch nicht regelmäfsig in der Reihe der Producte, vielmehr ist die Abnahme der Strahlungsfähigkeit von Nr. 8 bis Nr. 15 eine sehr langsame, so dafs Nr. 15 fast identisch ist mit Nr. 12, und wenn man die Operationen bei der 12. oder 15. beenden würde, könnte man glaubcn, dafs das Uran eine Eigenstrahlung besitzt, die etwa halb so grofs ist, wie die des nicht gereinigten Salzes. Aber die 17. und 18. Operation zeigen eine weitere nnd schnellere Abnahme. Jedenfalls lehren diese Versuche, die noch wiederholt und weitergeführt werden müssen, dafs noch nicht entschieden werden kann, ob das Uran eine eigene Activität besitzt, oder ob diese Activität von einem fremden Stoffe herrührt, den man vollständig entfernen kann, so dafs nnwirksames Uran zurückbleibt.

F. Rinne: Skizzen zur Geologie der Minahassa in Nord-Celebes. (Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellsch. 1900, Bd. LII, S. 1.)

Derselbe: Beitrag zur Petrographie der Minahassa in Nord-Celebes. (Sitz.-Ber. d. Berliner Akad. d. Wiss. 1900, S. 474.)

Schildert Verf., gemeinsam mit seiner Gattin, in dem in dieser Zeitschrift (XV, 397) besprochenen Werke „Kasana-Kamari“ seine Reiseerlebnisse nnd -eindrücke über Land und Leute anläfslich seiner Forschungsreise nach Nord-Celebes, so bietet er uns in diesen beiden Publicationen eiuen Theil seiner wissenschaftlichen Ausbeute. Minahassa ist der Landschaftsname für das äufserste, halbinselförmige, nordöstliche Ende des nördlichsten, nur 30 bis 100 km breiten, aber an 800 km langen Ausläufers der vielfach gegliederten Insel Celebes. Verf. beschreibt des näheren dieses vulkanische Gebiet, das vorzugsweise ans andesitischem Material anfgebaut ist, mit den ihm zugehörigen Conglomeraten und Tuffen. Das Vorland besteht zumeist aus quartären nnd pliocänen Sanden nnd Geröllablagerungen, während die der Küste vorgelagerten Inseln theilweise ans Korallenkalk bestehen. In dem südlicheren Theile der Minahassa finden sich auch noch Diabase als Grundlage des vulkanischen Gebirges mit überlagernden, frühtertiären Kalksteinen. Von gröfserem wissenschaftlichen nnd praktischen Interesse sind Gangbildungen und Umwandlungen der vulkanischen Gesteine, verbunden mit Erz- und vor allem Goldablagerung. Die ganze Landschaft erscheint durch zwei quer verlaufende Einsenkungen in drei Theile gegliedert, einen nordöstlichen, einen mittleren und einen südwestlichen, von denen der erstere petrographisch noch heute gänzlich nnerforscht ist. Der mittlere Theil enthält im Inneren ein etwa 700 m hoch gelegenes Hochland, das zahlreiche Vulkane trägt nnd den 3 bis 5 km breiten See von Tondano in sich birgt. Am Nordrande dieser Hochebene erheben sich die bis 1600 m hohen Lokonberge, an der Ostseite, steil zum See abfallend, die an 1000 m hohen Lembeanberge; nach Süden und Westen hin reiht sich jenen eine Kette hoher Vnlkanberge an, deren hauptsächlichste der Gunnng (Berg) Manimporak, G. Sempu nnd der G. api (Feuerberg) Saputan sind. Jenseits der südwestlich folgenden Depression, von dem nach SE. fliefsenden Malompar durchströmt, beginnt dann der südwestliche Theil der Minahassa zunächst mit einer etwa 425 m hoch gelegenen, sumpf- nnd seenreichen Ebene, über welche sich weiterhin ein Wnlur Mahatus genanntes, vielfach zerrissenes Gebirge erhebt. Von dem noch gänzlich unbekaunten, nicht mehr zur Minahassa gehörigen Gebiete Bolang Mongondo wird er durch die von dem Poigar durchflossene, etwa 1000 m hohe Poigarhochehene geschieden. In seinem nördlichen Theil erhebt sich anfserdem das bis 1425 m ansteigende, vulkanische Gebirge Lolom Bulan. Die südliche Küstenlandschaft dieser beiden Theile erscheint reich gegliedert und hat zahlreiche vorgelagerte Inselu. Die Buchten bilden vielfach die sogenannte Kaju-ting-Landschaft, einen mit Brnguiera-Arten erfüllten Rizophoreusumpf. Stellenweise sind Korallensäume der Küste vorgelagert. Die Inseln sind auch meist von Koralleurändern nmgeben und daher meist schwer zugänglich.

Verhältnifsmäfsig zahlreich finden sich Aufschlüsse des festen Untergrundes, besonders an den Steilrändern der Küste nnd der Inseln. Gerölle von Granit deuten auf die Existenz eines granitischen Grnndgebirges hin, an anderen Stellen treten auch zahlreiche Diabase auf. Weiterhin finden sich frühtertiäre Kalksteine, jüngere Korallenkalke und Mergel und als Hauptgestein jüngere Eruptivgesteine in Form von Lavaströmen, Agglomeraten, Gängen, Lapillis, Sanden, Conglomeraten und Tuffen.

Die Inseln bestehen zum Theil aus basaltischen Lavamassen, zum Theil aus Conglomeraten von Andesiten. Durch Aufbereitung der vulkanischen Massen entstehen local am Meeresstrande vulkanische Sande, wie z. B. Magneteisensand. Zahlreich sind, besonders auf dem Hochlande, heifse Quellen und Schlammsprudel. Die Temperatur der ersteren schwankt von 50° bis 100°. Stellenweise enthalten die Wasser freie Schwefelsäure. Solfataren finden sich im Saputangebirge, am Walirang. Hier und da sind auch warme Quellen und Bäche, die prächtige Kaskaden mit Kalksinterbecken bilden. Auch Kieselsinterbildung kommt vor, häufig verbunden mit Opalablagerungen und Hyalitkrnstenbildung. Eine Folge thermaler Wirkungen ist schliefslich auch die Entstehuug der Goldquarzlagerstätten der Minahassa. Als Erzimprägnation findet sich Eisenkies, Bleiglanz und Zinkblende. Der Goldgehalt der Quarze beträgt stellenweise 100 g auf die Tonne. (Bei dem Verkieselungsprocefs der vulkanischen Gesteine hat sich auch local aus Plagioklas Alunit gebildet.) An einer Stelle ist auch der Absatz des goldhaltigen Quarzes innerhalb der Klüfte und Spalten von tertiärem Orbitoidenkalkstein erfolgt. Die in dem diabasischen Untergrunde auftretenden Quarzgänge auf der Insel Bentenan dagegen sind eisenkies-, aber nicht goldführend.

In seiner zweiten Arbeit giebt Verf. eine genauere petrographische Untersuchung der gesammelten Gesteinsproben aufgrund mikroskopischer Studien, auf deren Details aber hier nicht weiter eingegangen sei. Er beschreibt einen Hornblende-Biotitgranit mit zahlreichen basischen Schlieren von Minette- oder Vogesitcharakter von Gorantalo am Golf von Tomini und aus dem eigentlichen Minahassagebiete, sowie Quarzdiorite und Diabase. Letztere finden sich sowohl als normaler Diabas wie auch als Diabasmandelstein und Epidiabas mit zu Uralit umgewandeltem Augit. Gelegentlich werden letztere quarzhaltig und stellen diese wohl saure Nachschübe dar. Von jungvulkanischen Bildungen finden sich Dacite, Andesite und Basalte. Für die ersten beiden Gruppen führt Verf. eine Zweitheilung durch als Orthodacite resp. -andesite mit rhombischem Augit gegenüber den eigentlichen Daciten und Andesiten mit monoklinem Pyroxen. Für die erstere Gruppe schlägt Herr Rinne obige Namen vor, da es mikroskopisch nicht immer möglich ist, zu bestimmen, ob von rhombischen Augiten Enstatit, Bronzit oder Hypersthen vorliegt. In den olivinführenden Augitandesitbomben vom G. Saputan finden sich alte Ausscheidungen derselben Mineralbestandtheile mit nur gröberer Structur, gröfserem Plagioklasreichthum und miarolitischem Gefüge, sowie schwarze, glasige, umgeänderte Einschlüsse, die reich an Cordierit sind. Von glasigen Aushildungsformen der Andesite beschreibt Verf. Perlit, Sphärolithfels, Obsidian und Bimsstein. Die aufgefundenen Basalte sind olivinfreie Feldspathbasalte, die gelegentlich als alte Ausscheidung Plagioklasknollen enthalten. A. Klautzsch.

G. Duncker: Biologische Beobachtungen an Lophobranchiern. (Abh. a. d. Geb. d. Naturwissenschaften. Herausgegeben vom naturw. Verein Hamburg. 1900, Bd. XVI.)

Die schon in ihrer äufseren Körpergestalt so auffällig von der Mehrzahl der Fische abweichenden Büschelkiemer, zu denen bekanntlich die Seepferdchen (Hippocampus), Seenadeln (Syngnathus) und Schlangennadeln (Nerophis) gehören, und welche im Indischen Ocean durch die bizarr gestalteten Röhrenmäuler (Solenostomiden) vertreten sind, werden meist als eine besondere, tiefstehende Ordnung der Fische betrachtet und in die Nähe der gleichfalls durch auffällige Körperform ausgezeichneten Plectognathen gestellt. Verf. ist geneigt, sie in die Verwandtschaft der Stachelflosser zu bringen. Die Beobachtungen, welche er in der zoologischen Station zu Neapel über die Lebens-, Ernährungs- und Fortpflanzungsweise dieser interessanten Fische anstellen konnte, weichen in mancher Beziehung von den Schilderungen früherer Beobachter ab, und ergänzen diese in einigen Punkten. Es sei daher hier über dieselben kurz berichtet.

Während die Seepferdchen und die Nerophiden die Uebersiedelung in das Aquarium ziemlich gleichgültig aufnahmen, zeigten sich die Seenadeln ziemlich erregt, was sich besonders durch raschen Farbewechsel zu erkennen gab. Auch sind sie empfindlich gegen Luftmangel, während sie Nahrungsmangel gut ertragen. Die Nahrung derselben besteht nicht, wie bisher meist angegeben wurde, ausschliefslich aus kleinen, mikroskopischen Organismen, sondern auch aus gröfseren Krebschen. Verf. beobachtete das Verschlingen von 1 bis 1,5 cm langen Schizopoden (Mysis longicornis, M. Edw.). Die Seenadel schwimmt, mit den — wie beim Chamaeleon — völlig unabhängig von einander beweglichen Augen allenthalben umherspähend, im Gefäfs umher, nähert sich den gesuchten Krebsen und bringt durch eine plötzliche „vogelartige" Bewegung den Kopf in unmittelbare Nähe eines der Thiere. Nachdem sie durch Bewegungen der Kiemen- und Zungenmuskulatur alles Wasser aus der Mundhöhle herausgeschafft hat, schliefst sie Mund- und Kiemendeckel und erzeugt durch Niederdrücken der Zunge einen luftverdünnten Raum, in welchen das Wasser sammt dem Krebschen mit beträchtlicher Geschwindigkeit einströmt. Dabei entsteht ein knackendes oder schnalzendes Geräusch, etwa wie wenn man den Kork einer Flüssigkeit enthaltenden Flasche öffnet, dessen Ursache Verf. nicht festzustellen vermochte, den er jedoch früher ganz ähnlich bei einem Labrus beobachtete. Die verwandte Gattung Siphonostomum wurde bereits von Heincke als Räuber junger Fischbrut erkannt. Verf. beobachtete, wie sie junge Mugil verzehrte.

Die Männchen, denen bekanntlich die Brutpflege obliegt, sind stets kleiner und weniger zahlreich als die Weibchen. Wo, wie bei den Nerophiden, ein Hochzeitskleid sich entwickelt, kommt dies dem weiblichen Geschlechte zu. Es erinnert dies daran, dafs auch bei den Vögeln, deren Männchen das Brutgeschäft ausüben oder an demselben sich betheiligen, diese einfach gefärbt sind. Das Männchen entwickelt zur Laichzeit an der Unterseite des Schwanzes zwei starke Hautfalten. Der Boden der zwischen denselben liegenden, zukünftigen Bruttasche geräth in Entzündungszustand und stellt ein lockeres, von stark entwickelten Blutgefäfsen durchzogenes Gewebe dar, welches durch eine mediane Längswand in zwei Theile getheilt wird. In diese Fächer werden die Eier in zwei alternirenden Längsreihen eingebettet. Die Hautlappen verschmelzen an ihren freien Rändern völlig mit einander, so dafs kein Seewasser eindringt. Verf. beobachtete Lebenszeichen an Jungen, nachdem das sie beherbergende Männchen bereits durch Conservirungsflüssigkeit abgetödtet war. Die — wahrscheinlich während der Nacht oder am frühen Morgen erfolgende — Ablage der Eier hat Verf. nicht beobachtet, doch stellte er fest, dafs die Tasche nicht auf einmal, sondern in Zeit von 3 bis 4 Tagen allmälig, von hinten an, gefüllt wird. Die Entwickelung dauert etwa drei Wochen, in der Regel sind die am Vorderende der Tasche liegenden Eier zuerst entwickelt. Aus dem nunmehr sich öffnenden Brutraume gelangen die Thiere ins Wasser, in welchem sie sofort munter umherschwimmen. Sie durchlaufen kein Larvenstadium, sondern gleichen durchaus den alten Fischen. Dafs sie, wie angegeben wurde, in Fällen von Gefahr wieder in die väterliche Bruttasche zurückschlüpfen, hat Verf. nie gesehen, er ist demnach geneigt, diese Angabe für irrig zu halten. Dagegen verspeisen die alten Fische gelegentlich ihre eigene Brut. — Bei Nerophis legt, wie gesagt, das Weibchen ein wirkliches Hochzeitskleid an, bestehend aus zum Theil prächtig hellblau schimmernden Linien und Fleckenzeichnungen des Kopfes und Vorderrumpfes, sowie aus kräftigen Hautsäumen. Die viel

kleineren und unscheinbar gefärbten Männchen tragen die Eier als dichten Ueberzug frei an der etwas narbigen Bauchhaut. Die weitere Entwickelung derselben konnte Verf. nicht verfolgen, da sie sich in dem Aquarium bald ablösten und zugrunde gingen.

Im Gegensatz zu Brehm bezeichnet Verf. die Büschelkiemer als ziemlich intelligent. Sie sehen scharf, gerathen in Aufregung, wenn das Glas mit den Futterthieren dem Aquarium genähert wird, und lassen sich durch Klopfen an eine bestimmte Futterstelle locken. Ob sie das Klopfen hören, oder — was das wahrscheinlichere sein dürfte — als Erschütterung fühlen, läfst Verf. dahingestellt.

R. v. Hanstein.

C. A. Kofoid: Limnologische Forschungen der biologischen Station in Illinois. (Science. 1900, N. S., Vol. XI, p. 255.)

In allen Ländern schreitet die limnologische Forschung rüstig fort. Die Erforschung des Illinois-Flusses und der dazu gehörigen Gebiete hat die biologische Station Illinois in ihren Arbeitsplan aufgenommen und veröffentlicht über die bisher erzielten Resultate einen vorläufigen Bericht. Die Länge des Illinois beträgt über 500 Meilen; seine Breite 500 bis 1500 Fufs bei einer Tiefe von 3 bis 12 Fufs. Das Wasser ist reich an organischen Stoffen, welche zusammen mit hoher Temperatur eine reiche Entwickelung einer Wasserflora und -fauna begünstigen. Vom Juni 1894 bis April 1899 wurden nun in Zwischenräumen quantitative Planktonuntersuchungen ausgeführt, sowohl im Hauptstrom, wie in einem Nebenflufs und verschiedenen zum Flufsgebiet gehörigen Seen theils gröfserer Ausdehnung, theils mehr ephemerer Natur.

Als Resultat ergab sich zunächst, dafs ein typisches Süfswasserplankton vorhanden ist von grofser Aehnlichkeit mit dem Plankton deutscher Gewässer. Im ganzen wurden ungefähr 500 verschiedene Arten gefunden, von welchen wenigstens ein Drittel als limnetisch bezeichnet werden kann. In der Häufigkeit des Planktons machen sich je nach der Jahreszeit bedeutende Schwankungen geltend. Nach einem Minimum im Winter folgt ein Frühjahrsmaximum im Mai oder Juni; im August tritt wieder ein Minimum ein, dem ein herbstliches Maximum folgt, jedoch von geringerer Bedeutung, als das im Frühjahr. Das Volumen des Planktons zur Zeit des Frühjahrsmaximums ist 20- bis 50mal so grofs, wie das des Winterminimums. Diese Schwankungen wiederholen sich von Jahr zu Jahr, aber schwanken in der Zeit des Auftretens sowie der relativen Entwickelung je nach den Jahren und je nach den Gewässern.

Mit der Masse macht sich auch in den verschiedenen Jahreszeiten ein Wechsel der Planktonorganismen geltend. Während des Winters besteht das Plankton meist aus etlichen specifisch winterlichen und einer Anzahl perennirender Formen besonders von Rhizopoden, Copepoden und Räderthieren. Mit dem Steigen der Temperatur wachsen die braunen Flagellaten und Diatomeen an Zahl und es vermehren sich sodann ungemein die grünen Flagellaten und andere chlorophyllführende Organismen. Hand in Hand geht eine Vermehrung, besonders der Cladoceren und Räderthiere. Gegen den Sommer fallen besonders Entomostraca und Diatomeen rapid ab. Das Hochsommerminimum ist charakterisirt durch die relativ geringe Zahl der Individuen und die sehr grofse Artenzahl. Das Herbstmaximum besteht oft zum grofsen Theil aus Synchacta, Synura und Diatomeen. Dies ist auch die Maximumperiode der ciliaten Infusorien.

Die Häufigkeit der einzelnen Organismen wechselt in den einzelnen Jahren sehr; Arten, die in dem einen Jahre überaus häufig sind, fehlen im nächsten vielleicht gänzlich oder sind nur ganz spärlich vorhanden. Zur Zeit des Hochwassers, während dessen fast alle untersuchten Wasseransammlungen unter sich in Verbindung stehen, ist demgemäfs auch das Plankton ein gleiches. Tritt das Wasser zurück und localisiren sich hierdurch die einzelnen Wasseransammlungen, so zeigt bald durch Verschwinden der einen und rasche Vermehrung der anderen Arten das Plankton der verschiedenen Gewässer eine ganz verschiedene Zusammensetzung. Gewässer, in welchen Wasserpflanzen wie Ceratophyllum, Elodea, Potamogeton, Nymphaea häufiger sind, erwiesen sich in der Regel als planktonarm, und wurden die Pflanzen entfernt, so vermehrte sich das Plankton. In Wasserbecken, welche in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäfsige Existenzbedingungen zeigen, wurde eine gleichmäfsige Vertheilung der Gesammtmasse des Planktons nachgewiesen, insofern, als die Verschiedenheiten innerhalb der von Apstein in norddeutschen Gewässern beobachteten 30 Proc. fielen.

Die Vertheilung der einzelnen Arten ist weniger gleichmäfsig. Das Flufsplankton ist gleichmäfsiger vertheilt als das Seenplankton. Das Plankton der Nebenflüsse des Illinois erwies sich als relativ sehr gering. Die Fluth ist von einschneidendem Einflufs auf die Mikroorganismen des Flufslaufes; sie werden zum Meer hinabgerissen und der Salzgehalt vernichtet manche Entomostraken. Die Regeneration der Planktonmasse erfolgt gewöhnlich sehr rasch; die chlorophyllführenden Organismen, besonders die grünen Geifselthierchen erscheinen zuerst; ihnen folgen Protozoen, Räderthiere und Entomostraken. Bei einzelnen Arten, z. B. dem Räderthier Brachionus urceolaris wurde eine grofse Variationsfähigkeit constatirt.

L.

Edmond Gain: Ueber die Embryonen des pharaonischen Weizens und der pharaonischen Gerste. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 1643.)

Man hat bekanntlich eine zeitlang allgemein geglaubt, dafs Weizenkörner aus altägyptischen Gräbern (Mumienweizen) noch keimfähig sein könnten. Die Versuche aber, auf denen diese Annahme ruhte, sind später als werthlos erkannt worden, da sich herausstellte, dafs die dabei verwendeten Samen nicht echt waren. Immerhin ist die Frage, ob es möglich sei, dafs Samen, die viele Jahrhunderte alt sind, noch ihre Keimkraft bewahrt haben können, nicht endgültig entschieden. (Vgl. Rdsch. 1895, X, 202, 460, 634.) Herr Gain hat sie daher von einer neuen Seite aus angefafst, indem er durch die mikroskopische Untersuchung festzustellen suchte, ob es wirklich vorkommt, dafs die pharaonischen Getreidekörner einen inneren Bau bewahrt haben, der die Möglichkeit eines Wiedererwachens der Keimfähigkeit zuläfst.

Die vom Verf. benutzten Samen hatte er direct von Herrn Maspero aus dem Museum zu Bulak erhalten. Sie stammten aus der Zeit der 5., 9., 18., 20. und 21. Dynastie, und die ältesten waren daher etwa 6000 Jahre alt. Aeufserlich sehen diese Samen sehr gut aus, nur dafs sie oft eine bräunlichrothe Farbe haben. Bonastre hatte bereits gefunden, dafs sie eine vollkommene Jodreaction geben. Herr Gain bestätigt dies. Die stärkeführenden Zellen und die Stärkekörner haben ihre Gestalt bewahrt. Die Stärkekörner werden rasch von Ptyalin angegriffen und mit Leichtigkeit löslich gemacht. Wenn man die Stickstoffreserven beiseite läfst, deren Untersuchung noch nicht beendet ist, so kann man die folgende Schlufsfolgerung ziehen: Die Organisation des Endosperms ist eine solche geblieben, dafs gewisse Nährstoffe sich chemisch nur wenig geändert haben und durch einen lebenden Embryo ausgenutzt werden könnten. Das ist ein sehr bemerkenswerther Grad von Stabilität einer unter besonderen Bedingungen befindlichen, organischen Substanz.

Damit aber ein Getreidekorn keimt, sind drei Dinge erforderlich: 1) müssen die Reservestoffe chemisch unverändert geblieben sein, 2) mufs der Embryo eine solche Organisation bewahrt haben, dafs er noch das zur Auflösung der Reservestoffe im Endosperm nothwendige Enzym produciren kann, und 3) mufs der Zusammenhang des Embryos mit den Reserven nicht unterbrochen sein.

Herr Gain hat nun zuvörderst festgestellt, dafs die zuletzt genannte Bedingung nicht mehr vorhanden ist. Der Embryo hat sich von dem Endosperm losgelöst und haftet so locker daran, dafs einige Samen ihren Embryo verloren haben, ohne eine Verletzung aufzuweisen. Ferner besitzt der Embryo zwar noch seine Zellorganisation, aber jede Zelle hat eine sehr augenfällige chemische Veränderung erfahren, die beweist, dafs die Embryonen seit sehr langer Zeit todt sind. Die mikrochemischen Reactionen fallen ganz anders aus, als bei modernen Samen, selbst solchen, die 50 Jahre alt sind. Die Berührungsstelle des Embryos mit dem Endosperm zeigt dieselbe Veränderung; es ist kein Zweifel, dafs sie seit lange unfähig ist, im gegebenen Falle ihre physiologische Function auszuüben. Alle Embryonen sind äufserst zerbrechlich. Sehr bezeichnend ist auch, dafs die Zellen durch Auflösung der Mittellamelle häufig den Zusammenhang mit einander verloren haben.

Um die verschiedenen Stufen des Alterns der Samen festzustellen, beabsichtigt Verf. eine vergleichende Untersuchung von Samen aus den letzten Jahrhunderten vorzunehmen. F. M.

Literarisches.

K. Kostersitz: Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Aufgaben der Bergobservatorien. 54 S. 8°. (Wien 1900, Carl Gerolds Sohn.)

Der Herr Verf. ist vor zwei Jahren mit dem Vorschlage an die Oeffentlichkeit getreten, auf dem Schneeberg bei Wien, der sich 1800 m über den Meeresspiegel erhebt, eine grofse Sternwarte zu errichten. Er sagt mit vollem Rechte, „dafs es sich hier nicht um eine Angelegenheit von ephemerem Interesse, sondern um ein wirklich grofses, bedeutungsvolles und segensreiches Werk handelt, um ein Werk, das als eine Kulturthat ersten Ranges bezeichnet werden mufs und dessen Durchführung unserem Vaterlande (Oesterreich) für alle Zeiten einen hervorragenden Platz unter allen Kulturstaaten der Erde sichern müfste". Die Haupthedingung wäre natürlich, dafs die Sternwarte sowohl an Personal wie an Instrumenten und den zur Unterhaltung und Betrieb erforderlichen Geldmitteln aufs reichlichste ausgestattet sein müfste.

Die Erfahrung wurde in allen Zweigen der Astronomie immer wieder gemacht, dafs die Schärfe und Genauigkeit der Beobachtungen durch nichts so sehr beeinträchtigt wird, als durch die von unregelmäfsigen Bewegungen in der Atmosphäre erzeugte „Unruhe" der Luft, durch die rasch wechselnde Brechung der Lichtstrahlen, welche die Klarheit aller Bilder zerstört. Auf hohen Bergen herrscht im allgemeinen eine viel gleichförmigere Luftbewegung zumal bei Nacht, aufserdem ist die Atmosphäre wesentlich reiner und staubfreier, der Himmelsgrund erscheint daher bedeutend dunkler, man vermag mehr und schärfer zu sehen.

Diese Vorzüge würden besonders der Himmelsphotographie zu Nutzen kommen. Verf. zeichnet in vorliegender Schrift in klaren Umrissen den heutigen, hohen Stand dieses Zweiges der Astronomie und Astrophysik, dem eine noch glänzendere Zukunft in Aussicht steht, und illustrirt seine Schilderungen durch gute Abbildungen. Zum Schlusse fügt er die Gutachten von zwölf Gelehrten, Astronomen und Meteorologen, über sein Project an und constatirt deren Zustimmung in allen wesentlichen Punkten. Wir wünschen, dafs der begeisterte Eifer des Herrn Verf. recht bald seine Belohnung in der Erreichung seines edlen Zieles finden möge. A. Berberich.

Ernst Gerland: Kurzer Abrifs der darstellenden Geometrie zum Gebrauche in Vorlesungen, beim Unterricht und zum Selbststudium. Mit 26 lithogr. Tafeln als Block. IV u. 50 S. 8°. (Leipzig 1899, Wilhelm Engelmann.)

Der Text dieses äufserst knapp abgefafsten Abrisses der darstellenden Geometrie erstreckt sich nur auf die Entwickelung der Grundbegriffe und der fundamentalen Methoden. In dieser Beschränkung kommen die Normalprojection, die axonometrischen Projectionsmethoden, die Centralprojection und die Schattenconstructionen zur Besprechung. Das Hauptgewicht ist auf die selbständige Durcharbeitung der Aufgaben gelegt, von denen 252 gestellt sind. Wie nämlich von Monge, dem Vater der darstellenden Geometrie, erzählt wird, dafs er weniger durch seinen Vortrag als vermöge der höchst sorgfältig abgestuften Aufgaben seine Zöglinge zur Erkenntnifs der geometrischen Wahrheiten geleitet und zur praktischen Verwendung derselben erzogen habe, so will der Verf. des gegenwärtigen Büchleins, dafs seine Schüler in fortgesetzten Zeichenübungen sich ihre theoretische und praktische Ausbildung erwerben. Weil aber bei willkürlich angenommenen Daten die Zeichnungen leicht mifsglücken und dann nicht dem gewollten Zwecke dienen, so sind in dem beigegebenen Blocke von 26 Tafeln in Folio gleich die ersten Anlagen der Zeichnungen für die einzelnen Aufgaben geliefert. Der Schüler soll also diese Blätter sofort als Zeichenblätter benutzen und von den gegebenen Linien und Punkten aus die Constructionen zeichnerisch vollenden. Für den Unterricht ist das natürlich eine grofse Erleichterung. — Im Vorwort wird die Gröfse der Anlagen entschuldigt; nach Meinung des Referenten hätte eher die Kleinheit einer Entschuldigung bedurft, weil auf den Reifsbrettern die Zeichnungen im Anfange viel gröfser angelegt zu werden pflegen. — Obgleich also das Werkchen eine Tendenz verfolgt, die durchaus dem Wesen der darstellenden Geometrie entspricht, dürften zunächst nur solche Lehranstalten dasselbe benutzen können, an denen dieselbe Beschränkung des Umfanges geboten ist wie an der Bergakademie zu Clausthal, für welche der Verf. es bestimmt hat, und nach Ablauf einiger Jahre würde sich auch dann wohl das Bedürfnifs nach Abwechselung geltend machen. Dieser Forderung könnte allerdings durch Ausgabe eines Blockes mit geänderten Daten genügt werden. E. Lampe.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. Unter Mitwirkung von H. Beckurts (Braunschweig), C. A. Bischoff (Riga), E. F. Dürre (Aachen), J. M. Eder (Wien), P. Friedländer (Wien), C. Haeussermann (Stuttgart), F. W. Küster (Clausthal), J. Lewkowitsch (London), M. Märcker (Halle), W. Muthmann (München), F. Röhmann (Breslau). IX. Jahrg., 1899. 8°, XII, 513 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Den vielen Interesseuten, denen es Bedürfnifs ist, aus der Ueberfülle der Publicationen, welche in jedem Jahr auf dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie erscheinen, die wichtigsten Fortschritte kritisch gesichtet kennen zu lernen, bietet der Herausgeber mit seinem bewährten Stabe von Mitarbeitern den neuen Jahrgang des „Jahrbuches" in gleichem vertrauten Gewande und mit demselben reichen Inhalte wie in den Vorjahren. In der Reihe der Mitarbeiter ist aus äufseren Gründen eine Aenderung eingetreten und anstelle des Herrn Seubert hat Herr W. Muthmann die anorganische Chemie bearbeitet; damit ist aber eine innere wesentliche Veränderung nicht vorgenommen, da der Plan des ganzen Werkes und auch dieses Abschnittes unverändert geblieben. Eine Empfehlung des Jahrbuches wäre an dieser Stelle überflüssig, es empfiehlt sich selbst am besten.

Joachim Biehringer: Einführung in die Stöchiometrie oder die Lehre von der quantitativen Zusammensetzung der Körper und ihren mit dieser zusammenhängenden Eigenschaften. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Lehren der neueren physikalischen Chemie haben sich die Anerkennung der „reinen Chemiker" mühevoll

erkämpfen müssen. Seit einiger Zeit aber mehren sich die Versuche, jene Lehren nicht mehr für sich vorzutragen, sondern sie in die Gesammtdarstellungen der Chemie organisch hinein zu arbeiten. Ein eigenartiges Werk dieser Richtung ist das vorliegende. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, eine Darstellung des Gesammtgebietes der Stöchiometrie zu bringen, und er giebt diesem Begriff den weitesten Umfang, indem er darunter nicht nur die Gesetze versteht, nach welchen sich die Stoffe zu chemischen Verbindungen vereinigen, sondern auch die Lehre von den chemischen und physikalischen Merkmalen der Körper und ihren vielfältigen Beziehungen zur chemischen Zusammensetzung der letzteren.

Das Buch bringt eine Fülle von Rechenbeispielen, deren Durcharbeitung dem Studirenden von gröfstem Nutzen sein mufs, welchen ferner der Techniker vielfache Hülfsmittel für seine Zwecke entnehmen kann und in denen endlich der Lehrer reiches Material für seine Bedürfnisse finden wird.

Die Eintheilung des Stoffes ist ähnlich derjenigen, welche Ostwald in dem ersten Bande seines grofsen Lehrbuches verwendet; die Verbindungsgesetze und die atomistische Theorie; gasförmige Körper; flüssige Körper; Lösungen; feste Körper; Atom- und Molekulargewicht; Mafsanalyse; indirecte Analyse. Die letzten Abschnitte sind vielleicht nicht ganz logisch den früheren coordinirt, doch mufs zugegeben werden, dafs die eingehende Behandlung der Mafsanalyse hier nicht fehlen durfte. Allerdings hätte dabei Referent noch eine eingehendere Darstellung der Theorie der Indicatoren gewünscht. Der kurze Abschnitt darüber entspricht nicht dem hohen pädagogischen Werthe, der gerade dieser Auseinandersetzung gegeben werden kann. Ferner möchte Referent nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dafs die gegebene Darstellung von der Theorie der Elektrolyse nicht ganz dem Stande unserer Kenntnisse in diesem Gebiete Rechnung trägt. Der S. 350 beschriebene (nicht ausführbare) „Versuch“ Ostwalds mufs als irreführend bezeichnet werden; Ostwald selbst hat ihn in der Neuauflage seines Grundrisses fortgelassen. Die n^2-Formel der Molekularrefraction S. 269 enthält einen Vorzeichenfehler.

Im Ganzen mufs das Buch als eine Bereicherung der chemischen Literatur bezeichnet werden. Insbesondere können die aufserordentlich zahlreichen Rechenbeispiele als willkommene Hülfe für ein gründlicheres Studium betrachtet werden. Dafs nur elementare mathematische Kenntnisse vorausgesetzt werden, wird dem Buche in den Kreisen der Chemiker als besondere Empfehlung dienen. A. C.

L. Stelz und H. Grede: Leitfaden für den botanischen Unterricht der sechsklassigen Realschule bei Verwendung eines Schulgartens. (Leipzig. 1900, B. G. Teubner.)

Der botanische Unterricht, dem dieser Leitfaden zugrunde liegen soll, findet, wie die Verff. im Vorwort sagen, „fast ausnahmslos im Garten, bei schlechtem Wetter in der gedeckten Gartenhalle statt. Die Klassen treten an und führen alle nöthigen Bewegungen nach Kommando aus“. Wie wenige Anstalten giebt es aber, die über einen Schulgarten oder auch nur über die primitivsten Anfänge eines solchen verfügen! Warum soll der Unterricht nicht auch vorwiegend in der Klasse stattfinden, in der sich manche Dinge weit bequemer besprechen lassen?

Der erste Abschnitt des Buchs giebt ein systematisch geordnetes Verzeichnifs der Pflanzen des Schulgartens; im zweiten folgt eine Beschreibung ausgewählter Arten, Gattungen, Familien u. s. w., ihm schliefst sich ein morphologisch-biologischer, ein physiologischer (nach Haberlandts physiologischer Pflanzenanatomie), ein systematischer und ein pflanzengeographischer Abschnitt an. Für die Auswahl und die didaktische Behandlung des Stoffes werden diese Theile des Buchs dem Lehrer einer ähnlichen Anstalt von mancherlei Nutzen sein.

Leider fällt aber eine ganze Reihe von Ungenauigkeiten unangenehm auf. Dafs Forsythia eine Philadelphee ist (S. 3), dafs Anthriscus silvestris (S. 41) Klettenkerbel heisst (der Name hat nur für Torilis Anthriscus einen Sinn), dafs die Stacheln der Rose umgebildete Blätter sind, das Alles sind Angaben, die bei gröfserer Sorgfalt hätten vermieden werden können.

Bei der Besprechung der Pflanzen werden die biologischen Beziehungen im Anschlufs an Kerners „Pflanzenlebeu“ in den Vordergrund gestellt. Für den Unterricht ist dies zweifellos wohl angebracht; man mufs aber Einspruch erheben gegen die kritiklose Art, in der hier und in ähnlichen Büchern die Begriffe Zweckmäfsigkeit und Schutzeinrichtung gebraucht werden. Man hat auch Kerner mit Recht vorgeworfen, dafs er darin oft etwas weit gehe. Er weifs aber kühne Behauptungen solcher Art durch den Glanz der Darstellung und die Fülle der beobachteten Einzelheiten noch wahrscheinlich zu machen. Was aber dort für einzelne Arten nur vermuthet wird, das erscheint hier im Schulbuche sogleich als allgemeine, für sämmtliche Pflanzen geltende Behauptung. Da heifst es z. B. (S. 86), dafs Form und Stellung der Blätter bei den Pflanzen darauf berechnet seien, das Regenwasser den Faserwurzeln zuzuleiten. — Das mag für einige, wenige Formen gelten, für die Mehrzahl unserer Kräuter und Bäume (z. B. Eichen oder Pappeln) gilt es jedenfalls nicht. Die Früchte der Traubenkirsche werden erst bei der Reife schwarz; wir hören (S. 14), sie bleiben deshalb so lange grün, um vor den Vögeln, die sie fressen wollen, geschützt zu sein. Da wäre es besser, gleich mit Heine zu sagen, sie sind so lange grün, weil grün gut für die Augen ist. In den Blattscheiden von Heracleum, die sich mit Wasser füllen, ertrinken bisweilen Insecten. Für die Verff. ist es „wahrscheinlich, dafs die Pflanze imstande ist, aus den Leichen stickstoffhaltige Stoffe zur Ernährung heranszuziehen“. Nach der Beschaffenheit der Scheiden ist es im Gegentheil sehr unwahrscheinlich. Charakteristisch ist auch die folgende Stelle: der Stengel der Wasserpflanzen ist meist hohl, weil die mechanischen Elemente nach aufsen angeordnet sind. „Durch diese Materialersparnifs ist es möglich, die übrigen Theile der Pflanzen, namentlich die Blätter, zu bedeutender Entwickelung zu bringen.“ Daraus mufs man folgern, dafs die Pflanzen mit markhaltigen Stengeln keine breiten Blätter haben können, weil sie mit ihrem Material leichtsinnig umgehen. E. Jahn.

Vermischtes.

Auf einer Photographie des Chromosphärenspectrums, welches Herr Georges Meslin während der totalen Sonnenfinsternifs vom 28. Mai d. J. in Elche unter Anwendung eines Rowlandschen Concavgitters aufgenommen, erscheinen aufser den Ringen, die den Calciumlinien H und K entsprechen, auch noch die dem Wasserstoff, d. h. den Linien F, G' und h, entsprechenden. In allen machen sich die Protuberanzen bemerkbar, namentlich in den Linien H und K. Bei Vergleichung zweier Protuberanzen (a und b), welche sowohl in dem Ringe, der H entspricht, als in dem K entsprechenden dieselbe Intensität zeigen, erweisen sie sich in den Kreisen F, G' und h nicht nur viel schwächer, sondern das Verhältnifs der beiden Protuberanzen ist verändert, indem b viel schwieriger zu erkennen ist als a; aber das Verhältnifs der beiden Helligkeiten zwischen a und b ist bei F, G' und h dasselbe. Hieraus folgt, dafs der Wasserstoff und das Calcium sich nicht in gleicher Weise an den verschiedenen Protuberanzen betheiligen, sei es bezüglich der Masse oder bezüglich der Temperatur, und dieser Mangel an Gleichmäfsigkeit ist nicht ohne Bedeutung für die Theorien über die Constitution der Sonne und die Vorgänge, die sich auf ihr abspielen. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 328.)

In der ausführlicheren Mittheilung ihrer Versuche über die Elektricitätszerstreuung in der Luft, deren wesentlichste Resultate die Herren J. Elster und H. Geitel bereits auf der Münchener Naturforscher-Versammlung mitgetheilt hatten (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 563), begründen sie noch eingehender die Auffassung, dafs die natürliche Luft von vornherein positiv und negativ geladene Theilchen (Ionen) enthält, deren Anwesenheit, wie sie an anderer Stelle näher dargethan (Rdsch. 1900, XV, 252) für die Theorie der atmosphärischen Elektricität von grofser Bedeutung ist. Die durch Beobachtung auf den Höhenstationen erwiesene Zunahme der Ionisirung der Luft mit der Höhe bringen die Herren Elster und Geitel in Verbindung mit der seitdem von Lenard nachgewiesenen Wirkung des äufsersten Ultraviolet auf gasförmige Körper (s. Rdsch. 1900, XV, 313). „Man käme so auf die Sonnenstrahlen als Quelle der Ionisirung der äufsersten atmosphärischen Schichten zurück, die dort gebildeten Ionen hätte man sich durch Diffusion und infolge der natürlichen Strömungen durch die ganze Atmosphäre verbreitet zu denken. Zu der gleichen Vorstellung führt die Annahme des Herrn Birkeland, der die Sonne als Ausgangsort von Kathodenstrahlen betrachtet, die beim Eindringen in die Erdatmosphäre Lumineszenzerscheinungen (die Polarlichter) hervorrufen und die Luft in leitenden Zustand versetzen. Wir möchten bemerken, dafs man, abgesehen von jeder weiteren Annahme, schon aus der Thatsache der elektrischen Lumineszenz gewisser Schichten der Atmosphäre, wie sie doch zweifellos bei den Polarlichtern vorkommt, auf ihre Ionisirung schliessen darf. Dann aber ist die Verbreitung der Ionen durch die gesammte Lufthülle des Erdkörpers nicht weiter als überraschend zu betrachten.“ (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. II, S. 425.)

Ueber den Einflufs des Härtens, Abschreckens und der Temperaturcyklen auf das magnetische Moment und den Temperaturcoëfficienten permanenter Stahlmagnete hat Herr Hermann Frank Versuche an englischem Silberstahl angestellt und ausführlich in seiner Inaugural-Dissertation, im Auszuge in den Annalen der Physik ([4] II, 338, 1900) beschrieben, welche zu folgenden Ergebnissen geführt haben: Mit steigender Intensität der Gluth beim Härten des Stahls nimmt das magnetische Moment bis zu der Gluth normal-hellroth zu, um dann zu fallen; von der Dauer der Gluth ist das magnetische Moment unabhängig. Bei tiefer Magnetisirungstemperatur ist das magnetische Moment höher, als bei hoher. Um Magnete constant zu machen, haben die beiden Methoden das oft wiederholte Abschrecken und das Abkochen gleichen Erfolg. Der Temperaturcoëfficient nimmt mit steigender Intensität der Gluth beim Härten bezw. mit steigendem Härtegrad der Magnete stetig ab. Er nimmt ferner ab mit zunehmendem Dimensionsverhältnifs Länge/Querschnitt. Bei cyklischer Temperaturänderung tritt keine Hysteresis auf und sie übersteigt nicht den Werth von 0,1 Proc.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom erwählte zum einheimischen Mitgliede Herrn Federico Delpino, zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Frithjof Nansen (Kristiania), Hervé Faye (Paris) und Simon Schwendener (Berlin).

Berufen: Der ordentliche Professor und Director des anatomischen Instituts an der Universität Jena, Dr. M. Fürbringer als Nachfolger von Gegenbaur an die Universität Heidelberg; — aufserordentlicher Professor Dr. Valentin Häcker, Assistent am zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br. als ordentlicher Professor an die technische Hochschule zu Stuttgart.

Ernannt: Dr. Alwyn S. Wheeler zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Universität von Nord-Carolina; — F. P. Spalding zum Professor des Civilingenieurwesens an der Universität von Missouri; — Dr. J. C. Shedd zum Professor der Physik am Colorado College; — Dr. Walter E. Garrey zum Professor der Physiologie an das Cooper Medical College in San Francisco; — A. O. Moore zum Professor der Biologie am South Carolina College, Columbia; — Dr. P. B. Kennedy zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität von Nevada.

Habilitirt: Dr. Max Bodenstein für physikalische Chemie an der Universität Leipzig.

In den Ruhestand tritt: Der ordentliche Professor und Director des physikalischen Instituts an der Universität Tübingen, Dr. A. Oberbeck.

Gestorben: Auf einer Studienreise nach Niederländisch-Guyana Dr. Breusing, Assistent der Geologie an der technischen Hochschule in Hannover; — der vormalige Professor der Botanik an der technischen Hochschule in Stuttgart, Dr. Wilhelm Ahles, 71 Jahre alt; — am 12. August in San Francisco der Director der Lick-Sternwarte, Prof. James Edward Keeler im 43. Lebensjahre; — am 11. August in Charlottesville der emeritirte Professor der Mathematik an der Universität von Virginia, Prof. Charles Scott Venable, 73 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im October werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Oct.	9,7 h	*U* Ophiuchi	13. Oct.	14,3 h	*U* Cephei
1. „	12,2	*U* Coronae	15. „	7,6	*U* Coronae
2. „	15,4	*R* Canis maj.	15. „	14,5	λ Tauri
3. „	15,0	*U* Cephei	18. „	13,1	*R* Canis maj.
3. „	17,9	Algol	18. „	14,0	*U* Cephei
3. „	17,9	λ Tauri	19. „	13,4	λ Tauri
6. „	14,7	Algol	19. „	16,3	*R* Canis maj.
7. „	6,6	*U* Ophiuchi	22. „	5,3	*U* Coronae
7. „	16,7	λ Tauri	23. „	12,2	λ Tauri
8. „	9,9	*U* Coronae	23. „	13,7	*U* Cephei
8. „	14,7	*U* Cephei	26. „	11,9	*R* Canis maj.
9. „	11,5	Algol	26. „	16,4	Algol
10. „	14,2	*R* Canis maj.	27. „	11,1	λ Tauri
11. „	17,5	*R* Canis maj.	27. „	15,2	*R* Canis maj.
11. „	15,6	λ Tauri	28. „	13,3	*U* Cephei
12. „	7,4	*U* Ophiuchi	29. „	13,2	Algol
12. „	8,3	Algol	31. „	10,0	λ Tauri

Z Herculis kommt in den Abendstunden an den ungeraden Daten im October ins Minimum; die Minima von Y Cygni fallen auf die nämlichen Daten wie im September, nur um etwa eine Stunde früher.

A. Berberich.

Photographische Messungen der Geschwindigkeit von Meteoren sind auf dem Yale-Observatorium mit Hülfe eines Apparates ausgeführt worden, der aus einem vor der Camera mit bekannter Geschwindigkeit rotirenden Rade besteht, das eine bestimmte Zahl von Schirmen trägt. Man erhält so ein in bestimmten Intervallen unterbrochenes Bild der Meteorbahn, das, mit einem zweiten im Abstande von 3 km aufgenommenen Bilde derselben Bahn verglichen, die Geschwindigkeit des Meteors ergiebt. Herr W. L. Elkin berichtete auf der letzten Versammlung der amerikanischen astronomischen und astrophysikalischen Gesellschaft (Science 1900, XII, 121) über 5 auf diesem Wege im November und December 1899 ausgeführte Messungen, welche die scheinbaren Geschwindigkeiten: 50,4, 12,2, 50,3, 20,2 und 36,5 km pro Secunde ergaben, während die Höhen dieser Meteore zwischen 45 und 101 km variirten; nach Correction für die Anziehung und die Rotation der Erde erhielt Herr Elkin die wahren Geschwindigkeiten: 34,4, 32,0, 32,4, 39,8, 34,0, welche kleiner sind, als sich aus der Annahme einer Kometen-Geschwindigkeit ergeben würde.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 22. September 1900. Nr. 38.

Jas. Lewis Howe: Die achte Gruppe des periodischen Systems und einige ihrer Probleme. (Rede des Vicepräsidenten der Section C. der American Association for the Advancement of Science June 1900. Science. N. S., Vol. XI, p. 1012; Vol. XII, p. 20.)

In den ersten Untersuchungen von Newlands und von Mendelejeff, die sich später zum periodischen Gesetze ausgestalteten, boten Eisen, Kobalt, Nickel und die Metalle der Platingruppe ernste Schwierigkeiten. In Newlands' modificirter Darlegung seines Gesetzes der Octaven heifst es: „Die Zahlen analoger Elemente, die nicht auf einander folgen, differiren um sieben oder um einige vielfache von siebeu.“ Wir sehen ihn Kobalt und Nickel unter eine einzige Zahl bringen, ebenso Rhodium und Ruthenium, sowie auch Platin und Iridium. Kobalt, Nickel Palladium, Platin und Iridium werden von ihm als analoge Elemente aufgefafst, indem jedes die erste Stelle in der Octave, zu der es gehört, einnimmt; Eisen, Rhodium, Ruthenium und Gold hingegen sind analoge Elemente, von denen jedes die siebente Stelle in seiner Octave einnimmt; während Osmium mit Kupfer und Silber als die zweiten Glieder ihren Octaven eingeordnet werden. Hier lag eine leicht erkennbare Ungereimtheit vor, welche erst aufgeklärt wurde, als viele Jahre später Seubert durch das Studium des periodischen Gesetzes dazu geführt wurde, die Atomgewichte dieser Metalle einer Revision zu unterziehen.

In seiner ersten Zusammenfassung der Principien des periodischen Gesetzes im Jahre 1869 kommt Mendelejeff zu dem Schlufs, dafs Elemente, welche in ihren chemischen Eigenschaften ähnlich sind, Atomgewichte besitzen, welche entweder von nahezu gleichem Werthe sind (z. B. Platin, Iridium, Osmium), oder die regelmäfsig zunehmen (z. B. Kalium, Rubidium, Caesium). So wird in den meisten Entwürfen zur Darstellung des periodischen Systems jedes Triplet dieser Elemente als ein einziges Element aufgefafst, und da sie selbst dann nicht in eine regelmäfsige periodische Anordnung hineinpassen, werden sie, wie Ismael, in eine abnorme achte Gruppe verstofsen. Dies ist zweifellos der Grund, dafs sie verhältnifsmäfsig so sehr von den Chemikern vernachlässigt worden, und vielleicht ist es nicht incorrect zu sagen, dafs die Chemie dieser Metalle weniger bekannt ist als die irgend einer anderen Gruppe gut charakterisirter Elemente. Sicherlich giebt es keine neun nahe verwandte Elemente, welche so viele interessante chemische Probleme darbieten, deren Lösung so bedeutend unsere Kenntnifs von der Chemie im allgemeinen fördern wird. Zweck meines Vortrages ist, die Aufmerksamkeit der Mitglieder dieser Abtheilung auf diese Gruppe und einige ihrer interessanten Probleme zu lenken.

Gewöhulich werden diese neun Metalle in drei Gruppeu getheilt, nämlich die gewöhnlichen Metalle Eisen, Kohalt und Nickel mit einem Atomgewicht von 56 bis 59 und einem specifischen Gewicht von 7,8 bis 8,9; die leichteren Platinmetalle Ruthenium, Rhodium und Palladium mit einem Atomgewicht von 101,5 bis 106,5 und einem specifischen Gewicht von etwa 12; und die schweren Platinmetalle Osmium, Iridium und Platin vom Atomgewicht 191 bis 195 und dem specifischen Gewicht 21,5 bis 22,5.

Von diesen Metallen kann Eisen allein als reichlich vorkommendes bezeichnet werden und war das einzige, das bis zum achtzehnten Jahrhundert bekannt gewesen. . . . . [Die Entdeckung des Kobalts und Nickels, sowie die des Platins und der Platinmetalle schildert der Vortragende eingehend in dem ersten Theil seines Vortrages, auf dessen Wiedergabe hier wegen Raummangels verzichtet werden mufs. Erwähnt sei nur, dafs eine Reihe von Forschern Zwischenglieder zwischen den sechs Platinmetallen entdeckt zu haben glaubten, deren Vorhandensein aber vor der eingehenden Kritik nicht stand hielt. Herr Howe schliefst diesen Abschnitt seines Vortrages wie folgt:]

Es ist keineswegs unmöglich, dafs neue Metalle in dieser Gruppe entdeckt werden können, aber die Thatsache, dafs in mehr als einem halben Jahrhundert keine bestätigte Entdeckung eines solchen stattgefunden, und dafs, wenn wir eine Mifsdeutung der Reactionen ausnehmen, durch welche Ruthenium übersehen worden ist, wir sagen könnten, dafs nur drei Jahre von einem Jahrhundert fehlen, seitdem ein neues Metall entdeckt worden, ist nicht danach angethan, uns viel Ermuthigung zu geben. Freilich scheint nach der periodischen Tabelle eine Stelle für drei Metalle von dem Atomgewicht nahe 150 vorhanden zu sein, aber es ist kaum wahrscheinlich, dafs solche in irgend einem der bekannten Platinerze, die so gründlich untersucht worden sind, vorkommen, wenn nicht in äufserst geringer Menge. Aber stets besteht die Möglichkeit, dafs neue Platinerze entdeckt werden, die in ihrem Charakter sich von den jetzt bekannten unterscheiden, welche, mögen sie vom Ural,

von Columbia oder von der pacifischen Küste stammen, annähernd dieselbe Zusammensetzung haben.

Wir haben gesehen, dafs vor nahezu einem halben Jahrhundert Claus klar erkannte, dafs Eisen, Ruthenium und Osmium in eine Gruppe gehören. Später wurde leicht ermittelt, dafs Kobalt, Rhodium und Iridium eine zweite Triade liefern, während Nickel, Palladium und Platin gleichfalls zusammengestellt werden müssen. Die Analogien zwischen den drei Metallen einer jeden dieser Gruppen sind zu offenbar, um eine Erörterung zu erheischen, obschon wir gelegentlich Veranlassung haben werden, auf dieselbe zurückzukommen. Als die Elemente in die ersten periodischen Tabellen geordnet wurden, fielen diese Metalle nicht in eine geordnete Reihe; noch 1878 hielt man das Atomgewicht des Osmiums für gröfser als das des Iridiums, Platins und sogar des Goldes, während dem Gold ein geringeres Gewicht beigelegt wurde als dem Iridium oder Platin. Dem Kobalt und Nickel einerseits und dem Iridium und Platin andererseits schrieb man identische Atomgewichte zu. Die scheinbare Unmöglichkeit diese neun Metalle mit dem periodischen Gesetz in Uebereinstimmung zu bringen, ist zweifellos der Grund, warum sie in eine besondere Gruppe verwiesen wurden, während die übrigen Elemente in geordnete Reihen gebracht wurden. Lothar Meyer jedoch sah eine Möglichkeit, dafs auch diese Elemente in das System eingeführt werden könnten, und unter seiner Leitung begann dann Karl Seubert die Revision des Atomgewichtes des Iridiums. Er fand dasselbe um mehr als vier Einheiten kleiner als die früher benutzte Zahl, und nun schien die Reihe dieser Metalle zu sein Iridium, Gold, Platin, Osmium. Drei Jahre später revidirte Seubert das Atomgewicht des Platins und fand es niedriger als das des Goldes, und dieses Ergebnifs wurde bestätigt von Halberstadt, von Dittmar und McArthur. Die einzige Anomalie bei diesen vier Metallen lag nun noch im Osmium und diese wurde auch von Seubert beseitigt, als er fand, dafs der alte Werth von Berzelius und Frémy etwa um acht Einheiten zu hoch war, und dafs, statt ein gröfseres Atomgewicht wie Gold zu haben, Osmium in Wirklichkeit das niedrigste Atomgewicht unter den vier Metallen besitzt. Diese Revision wurde mit Recht als ein Triumph des periodischen Gesetzes betrachtet.

Wie bei den übrigen Metallen, bestanden auch über die Atomgewichte von Rhodium und Ruthenium starke Zweifel, aber die Arbeiten von Seubert und von Jolly, welche die älteren Zahlen etwas veränderten, bestätigten die in Meyers Tabelle gegebene Reihenfolge. Viel wurde über Palladium gearbeitet von Kaiser und von Keller und Smith in unserem Lande, von Bailey und Lamb und von Jolly und Leidié aufserhalb. Die Zahlen für Platin und Palladium besitzen einen höheren Grad von Genauigkeit als die für die anderen vier Platinmetalle. Freilich mufs man sagen, dafs die jetzigen Zahlen des Rhodiums und Iridiums nur geringe Genauigkeit beanspruchen können, und sicherlich sind die des Ruthe-niums und Osmiums nicht zuverlässig um weniger als eine halbe Einheit.

Von den drei anderen Metallen dieser Gruppe ist das Atomgewicht des Eisens zwar gut bestimmt worden, aber es wird jetzt einer äufserst sorgfältigen Untersuchung im Laboratorium von Prof. Theodore Richards unterzogen. Wie man vor einigen Jahren beim Iridium und Platin angenommen, so glaubte man vom Kobalt und Nickel, dafs sie dasselbe Atomgewicht haben. Dann zeigte Lothar Meyer, dafs nach ihren Eigenschaften das Nickel dem Kobalt im periodischen System folge und daher ein höheres Atomgewicht haben müsse. Revisionen dieser Metalle folgten, aber je genauer die Arbeit war, desto wahrscheinlicher wurde es, dafs das Atomgewicht des Nickels kleiner als das des Kobalts ist. Es wurde vermuthet, dafs Nickel sehr wahrscheinlich ein Gemisch sei, und man bemühte sich es in seine Bestandtheile zu zerlegen. In dieser Beziehung sei an die Bemühungen von Gerhard Krüss erinnert, das Nickel zu zerlegen, bei denen er einige Zeit erfolgreich gewesen zu sein glaubte, und das neue Metall hat er Gnomium genannt. Aber wie so viele andere Bewerber um die Anerkennung der Chemiker, erwies sich das Gnomium als blofses Gemisch. Die letzten Arbeiten über diese Metalle von Richards und Cushman und Baxter, die alles weit übertrafen, was früher gethan war, bestätigten das höhere Atomgewicht des Kobalts und verleihen keine Stütze der Ansicht, dafs Nickel etwas anderes als ein einfaches Element sei.

Hier stehen wir offenbar vor einem jener chemischen Räthsel, welches unserer Versuche einer Lösung zu spotten scheint. Es ist nicht gestattet, an der Correctheit der allgemeinen Principien des periodischen Systems zu zweifeln, und doch scheinen hier, und dieser Fall ist nicht der einzige, zwei Elemente ihre Stellen umgetauscht zu haben. Wenn wir wissen, warum die Eigenschaften eines Elements eine Function seines Atomgewichtes sind, werden wir vielleicht dahin kommen zu verstehen, warum das Atomgewicht des Nickels nicht gröfser ist als das des Kobalts.

Wenn die chemische Untersuchung dieser Metalle die Vorstellung ihrer elementaren Natur unterstützt, so zwingt eine Prüfung des Spectrums von Nickel und Kobalt und besonders vom Eisen uns den Gedanken von der Complicirtheit der Atome auf. Wenn jede Spectrallinie, welche die Schwingung einer bestimmten Wellenlänge repräsentirt, veranlafst wird durch eine entsprechende Schwingung eines Atoms, wird es uns schwer, so viele hundert gleichzeitige Schwingungen eines einfachen Atoms zu begreifen, von denen ein grofser Theil scheinbar in keiner harmonischen Beziehung unter einander steht. Es ist vermuthet worden, dafs wir durch ein Studium der spectroskopischen Porträtirung der Atomschwingungen hoffen dürfen die vollständigste Kenntnifs des dynamischen Charakters der Atome zu gewinnen, aber es mufs daran erinnert werden, dafs wir mit dem Spectroskop die Bewegungen der Atome bei hoher Temperatur studiren, wenn die Schwingungen offenbar in den meisten Fällen

die chemische Verwandtschaft überwinden; eine Kenntnifs der Atome bei dieser Temperatur giebt uns vielleicht gar keinen Anhalt über die Natur der Atome bei niedrigerer Temperatur, wie ja das Spectrum ein und desselben Elements mit der sich ändernden Temperatur wechseln kann. Während wir somit vermuthen können, dafs vielleicht durch irgend einen Process sorgfältiger und verfeinerter Fractionirung es möglich sein werde, das Eisen in eine Reihe von Meta-Elementen von nahezu demselben Atomgewicht aufzulösen, begegnen wir andererseits der Thatsache, dafs, so complicirt das Spectrum auch sein mag, wir nicht nur dasselbe beim Eisen eines jeden irdischen Ursprunges treffen, sondern auch das Spectrum des siderischen Eisens von Meteoriten, von der Sonne, von den Sternen giebt uns keinen Beleg von irgend einer Aenderung in der Zusammensetzung des Eisens. Wir sind, glaube ich, berechtigt zu schliefsen, dafs die neun Metalle der achten Gruppe jede Definition eines Elements erfüllen und dafs sie ebenso sehr betrachtet werden müssen als einfache elementare Stoffe, wie irgend eine der Substanzen, die wir Elemente nennen; und ferner dafs zwar verfeinerte Bestimmungen die Atomgewichte einiger dieser Elemente besonders die des Rutheniums und Osmiums in geringem Grade verändern können, wir aber erwarten dürfen, dafs das Gewicht dieser Elemente relativ zu einander, und daher ihre Stellung im periodischen System unverändert bleiben werde. Dies führt demnach zu dem Schlufs, dafs in der periodischen Tabelle ein Element ein etwas niedrigeres Atomgewicht haben kann als dasjenige des ihm vorangehenden Elementes. Ich habe diese Möglichkeit kurz an anderer Stelle behandelt und will nur hinzufügen, dafs scheinbare Ausnahmen von angenommenen Gesetzen, statt das Gesetz umzustofsen, oft dazu dienen, unsere Vorstellung von dem Gesetz zu erweitern.

Bevor wir einige von den Verbindungen der Metalle der achten Gruppe betrachten, mufs ich die Aufmerksamkeit auf eine Erscheinung lenken, welche mehrere dieser Metalle, besonders das Palladium zeigen, nämlich dafs sie Wasserstoff und andere Gase an ihrer Oberfläche verdichten. Die erste diesbezügliche Beobachtung scheint die von Sir Humphrey Davy zu sein, der 1817 der Royal Society zeigte, wie ein warmer Platindraht in den Dampf von Alkohol oder Aether oder einiger anderen entzündbaren Gase getaucht, glühend wird und zu glühen fortfährt, solange er im Dampfe gehalten wird, wobei er die Oxydation dieses Gases und in einigen Mischungen sogar eine Explosion veranlafst. . . Kurz darauf bemerkte Edmund Davy, dafs das aus der Lösung reducirte Platin, das nun Platinschwarz genannt wird, aber damals Platinsuboxyd hiefs, besonders wirksam ist und Alkohol zu Essigsäure oxydirt. 1823 verkündete Döbereiner, dafs Platinschwarz und Platinschwamm, in einen Wasserstoffstrom gehalten, das Gas entzünden, und dafs der Wasserstoff vom Platin absorbirt wird. Dies war der Ursprung von Döbereiners Wasserstofflampe. . . . Geringe Aufmerksamkeit jedoch wurde der ähnlichen Wirkung des Palladiums auf die brennbaren Gase geschenkt, obwohl die Erscheinung bemerkt worden war, bis 1868, ein halbes Jahrhundert nach Davys erster Beobachtung über Platin, Graham der Royal Society seine bemerkenswerthe Abhandlung über die Occlusion des Wasserstoffs durch die Metalle vorlegte, welcher im nächsten Jahre seine Abhandlung über die Beziehung des Wasserstoffs zum Palladium und weitere Beobachtungen über Hydrogenium folgten.

Grahams Ansicht, dafs der Wasserstoff in fester Form als Metall zugegen sei, und dafs das mit Wasserstoff gesättigte Palladium als eine Legirung betrachtet werden müsse, wurde mit starkem Widerspruch aufgenommen. Die Arbeit von Troost und Hautefeuille neigte zu der Ansicht, dafs der Stoff eine bestimmte Verbindung Pd_2H sei. Hiergegen spricht die Thatsache, dafs die Leitfähigkeit des Palladiums durch die Occlusion von Wasserstoff nur wenig vermindert wird. Berechnungen des specifischen Gewichtes von Grahams Hydrogenium durch Dewar gaben die Zahl 0,62 und dieselbe Zahl wird erhalten für den Wasserstoff in den Natrium- und Kaliumhydriden, die Troost und Hautefeuille untersucht haben. Die neuen Bestimmungen des specifischen Gewichtes des flüssigen Wasserstoffs durch Dewar ergaben aber eine Zahl, die nur etwa ein Neuntel von der Dichte des occludirten Wasserstoffs beträgt, so dafs die Frage über die Natur des vom Palladium und dem Platin condensirten Wasserstoffs noch ungelöst bleibt. Die anderen Metalle der Gruppe besitzen diese Eigenschaft in beachtenswerthem, aber viel geringerem Grade, als Palladium und Platin.

Erwähnt ist bereits die natürliche Gruppirung der Elemente der achten Gruppe in drei Triplets: Eisen, Ruthenium, Osmium; Kobalt, Rhodium, Iridium; und Nickel, Palladium, Platin. Dafs dies eine natürliche Gruppirung ist, wird bezeugt durch eine Vergleichung der Verbindungen dieser Metalle. Indem ich nun einige von diesen Verbindungen bespreche, soll jedoch der Beweis dieser Gruppirung nur gelegentlich erwähnt werden; ich wünsche vorzugsweise die Aufmerksamkeit auf einige der ungewöhnlichereu dieser Verbindungen zu lenken, besonders inbezug auf Probleme, welche diese Gruppe darbietet, und auf Probleme anderer Gruppen, welche durch die Chemie dieser Gruppe angeregt werden.

Die Stellung eines Elementes im periodischen System wird in sehr hohem Grade bestimmt durch seine Oxyde und zwar durch seine höchsten Oxyde, mit Ausschlufs der Peroxyde vom Typus des Wasserstoffsuperoxyds; eine beträchtliche Zahl dieser letzteren ist besonders von Melikoff und Pissarjewsky in Odessa studirt worden, aber ihr Charakter bietet noch viele dunkle Punkte und kann nicht für das periodische Gesetz verwerthet werden. Das Triplet Eisen, Ruthenium, Osmium bietet die höchsten Oxyde der achten Gruppe und wie bei den anderen Abtheilungen dieser Gruppe eine wachsende Stabilität der höheren Oxyde mit steigendem Moleculargewicht.

Der Typus von Salzen der säurebildenden Oxyde FeO_3, RuO_3, OsO_3 tritt in dieser Gruppe auf, wie in der positiven Serie der Elemente der sechsten und siebenten Gruppe, nämlich: CrO_3, MbO_3, WO_3, UO_3, MnO_3. Dieser Typus ist in dem zweiten oder dritten Triplet der Gruppe acht nicht repräsentirt. Kaliumferrat K_2FeO_4 existirt nur in Lösung und ist sehr unbeständig; Kaliumrutheniat K_2RuO_4 ist beständig in trockenem Zustande, aber zersetzt sich langsam in Lösung; Kaliumosmiat K_2OsO_4 andererseits besitzt einen hohen Grad von Beständigkeit. Von den niedrigeren basenbildenden Oxyden besitzt das Eisen nicht nur das Sesquioxyd Fe_2O_3 und das Monoxyd FeO, sondern auch mehrere zwischenliegende Oxyde, welche als blofse Verbindungen dieser beiden aufgefafst werden können — z. B. Magnetit. Beim Ruthenium scheint das Sesquioxyd Ru_2O_3 das normale basenbildende Oxyd zu sein. Die verschiedenen Umstände, welche die Bildung der niederen Oxyde des Osmiums veranlassen, sind wenig bekannt, obschon mehrere Oxyde zu existiren scheinen, nämlich OsO, Os_2O_3 und OsO_2. Interessanter jedoch sind die Tetroxyde des Rutheniums und Osmiums, welche die höchsten flüchtigen Oxyde aller bekannten Elemente sind. Der fast unerträgliche Geruch des Osmiumtetroxyds veranlafste Tennant 1803 diesem Element seinen Namen zu geben, während das zuerst von Claus dargestellte Rutheniumtetroxyd, wenn es nicht zu concentrirt ist, einen mehr frischen, angenehmen Geruch hat, mit einem Anklang an den Geruch von Ozon, der wahrscheinlich von der Bildung des Ozons bei der Zerlegung des Oxyds herrührt. Soweit die physikalischen Eigenschaften bekannt sind, sind diese Oxyde fest bei gewöhnlicher Temperatur, schmelzen leicht und können destillirt werden. Rutheniumtetroxyd ist jedoch bei weitem weniger beständig als das entsprechende Osmiumoxyd, denn es zersetzt sich langsam bei gewöhnlicher Temperatur und explodirt mit grofser Heftigkeit, wenn es über 105° erhitzt wird. Das Osmiumtetroxyd wird gewöhnlich Osmiumsäure genannt, aber factisch sind diese Tetroxyde weder säurebildende noch sind sie Peroxyde in der gewöhnlichen Bedeutung. Werden sie mit einem Alkali behandelt, so findet eine allmälige Reduction statt mit Bildung von Perrutheniat und Rutheniat oder Osmiat.

Kehren wir zum dritten Triplet zurück, so haben wir ein gut charakterisirtes Monoxyd des Nickels, und es ist dies, sozusagen, das einzige gut charakterisirte Oxyd dieses Metalls; denn obwohl höhere Nickeloxydhydrate existiren, und vielleicht auch wasserfreie Oxyde, so ist deren Zusammensetzung nicht sicher bekannt. Beim Palladium und ebenso beim Platin scheinen Monoxyde zu existiren und ebenso auch Dioxyde (PdO_2 und PtO_2). Platindioxyd kann vielleicht als eine sehr schwach salzbildende Säure aufgefafst werden. Während Nickel factisch nur das Monoxyd NiO bildet und Eisen, wie man sagen kann, mit Vorliebe das Sesquioxyd Fe_2O_3, wird das zwischenstehende Metall Kobalt, welches zwar meist das Monoxyd bildet, leicht zu Sesquioxyd Co_2O_3 oxydirt; daher kann das Kobalt in seinen Beziehungen zum Sauerstoff als Zwischenglied zwischen Eisen und Nickel betrachtet werden. Aehnlich ist beim Rhodium und Iridium eine starke Neigung zur Bildung von Sesquioxyd vorhanden, so dafs dieses mittelste Triplet ein Zwischenglied zwischen den beiden anderen Triplets der Gruppe bildet. Im ganzen liegt hier ein weites Feld vor zu einer Revision der Oxyde dieser Gruppe, besonders derer des ersten Triplets.

Dasselbe kann sogar noch entschiedener gesagt werden von den Sulfiden. Diejenigen des Eisens, Kobalts und Nickels sind ziemlich gut untersucht, aber von den übrigen weifs man verhältnifsmäfsig wenig, ausgenommen die etwas eingehende Arbeit von Schneider über die Thioplatinate und Thiopalladate. Nach einer sehr beträchtlichen Reihe von Untersuchungen über die Sulfide des Rutheniums bin ich dazu gekommen, fast allem zu mifstrauen, was veröffentlicht worden ist, und kann doch selbst nichts bestimmtes hinzufügen. Die Schwefelwasserstoffniederschläge aus Rutheniumlösungen ($RuCl_3$) enthalten offenbar eine beträchtliche Menge von freiem Schwefel, aber sie oxydiren sich sehr schnell unter Bildung von Schwefelsäure beim Trocknen, was die Ermittelung ihrer Zusammensetzung sehr erschwert. Aus Rutheniatlösungen wird ein Sulfid gefällt, welches die Formel RuS_3 zu haben scheint, aber es ist nicht sicher, ob nicht ein Theil des Schwefels frei und unverbunden ist. (Schlufs folgt.)

E. Stahl: Der Sinn der Mycorhizenbildung. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik. 1900, Bd. XXXIV, S. 539.)

Die constante Verpilzung der Wurzeln, die man als Mycorhizabildung bezeichnet, ist seit 15 Jahren, nachdem Frank sie allgemein bekannt gemacht und ihr den Namen gegeben hatte, dauernd der Gegenstand der Forschung geblieben, ohne dafs man über das Wesen und den Sinn dieser Einrichtung einen sicheren Anhalt gewonnen hätte. Angesichts der schwankenden Anschauungen, die hinsichtlich dieses Punktes unter den Forschern herrschen (vgl. Rdsch. 1888, III, 615; 1893, VIII, 118; 1895, X, 521; 1897, XII, 150; 1899, XIV, 252), konnte die Frage aufgeworfen werden, „ob nicht durch andere Methoden, als die bisher angewandten, es möglich sein sollte, der Beantwortung der zahlreichen einschlägigen Fragen näher zu treten“. Einen Versuch in dieser Richtung stellt die Arbeit des Herrn Stahl dar, die nicht mindere Bedeutung hat durch die von ihr gebotene Anregung zu weiteren Studien, als durch die vom Verf. festgestellten Thatsachen. Wir können aus der umfangreichen Abhandlung nur die Hauptpunkte herausgreifen.

Die erste Aufgabe, die sich Herr Stahl stellte, bestand darin, eine möglichst grofse Zahl der einheimischen Gewächse auf das Vorkommen oder Fehlen von Mycorhizen zu prüfen, um so in Verbindung mit den bereits vorhandenen Beobachtungen anderer Forscher ein umfangreiches Material zur vergleichenden Untersuchung zu gewinnen.

Wie frühere Forscher, konnte Verf. die aufserordentliche Verbreitung der Mycorhiza feststellen. Wenn auch nach den bisherigen Erfahrungen die Mycorhizen bei allen submersen und schwimmenden Wassergewächsen und bei einzelnen artenreichen Familien (Cyperaceen, Crucifereu, Polypodiaceen) fehlen, „so dürfte sich trotzdem bei genauerer Feststelluug ergebeu, dafs die Mehrzahl der höheren Pflanzen, wenigstens gelegentlich, diese Symbiose mit Pilzen eingeht". Abgesehen von den Wasserpflanzen, kommen die Mycorhizen bei Gefäfspflanzen der verschiedensten Standorte vor. Am reichlichsten sind sie auf humusreichem Suhstrate vertreten. Auf gedüugteu Kulturböden fehlt die Wurzelverpilzung zwar nicht, doch läfst sich nach Schlicht und dem Verf. sagen, dafs Pflanzeu, die auf uukultivirten Böden in der Regel verpilzte Wurzeln führen, hier den Pilz entweder gar uicht oder doch uur vereinzelt heherbergen und trotzdem gut gedeihen. Dies scheint die erste Thatsache zu sein, die Herrn Stahl auf deu das *A* und *Ω* der vorliegenden Untersuchung bildendeu Gedanken geführt hat, dafs die Mycorhizeubilduug wahrscheinlich mit der erschwerten Nährsalzgewiuuung im Zusammenhange steht.

Da auf demselben Standorte Pflanzen mit und ohne Mycorhizeu vorkommen, so reicht die vergleichende Betrachtung der Substratbeschaffeuheit allein zur richtigen Fragestellung nicht aus. Es mufs untersucht werden, „durch welche auatomischen und physiologischen Merkmale die mycorhizeuführenden Pflauzen von deu mycorhizeufreien sich unterscheiden, mit welcheu Orgauisationseigeuthümlichkeiteu diese merkwürdige Symbiose verknüpft ist, infolge welcher anderen sie enthehrt werden kann".

Das Ergebnifs der weitschichtigeu, vergleichenden Uutersuchung, durch die Verf. diese Fragen zu beantworten suchte, ist, in wenig Worte zusammengefafst, folgendes: Pflanzen, in denen ein kräftiger Wasserstrom reichlich Nährsalze herbeiführt, hahen keine Mycorhiza; wo die Wasserbilanz gering ist, findet sich Mycorhizabildung. Merkmale lehhafter Wasserdurchströmung siud: relativ starke Wurzelentwickelung uud reiche Ausstattung der Wurzel mit Wurzelhaareu, gute Ausbildung des Wasserleitungssystems, Ausscheidung von flüssigem Wasser durch die Blätter, Einrichtungen zur Beförderung der Transpiration, wozu auch die Speicherung von Stärke in den Blättern gehört, da durch die Umwandlung der löslichen Kohleuhydrate in Stärke die Concentratiou des Zellsaftes vermindert und dadurch die Wasserdampfabgabe erleichtert wird. Die Mycorhizenpflauzen (mycotrophe Pflauzen) lassen diese Merkmale mehr odcr weniger vermissen. Statt der Stärke wird Glycose gespeichert. Freilich trifft dieser Uuterschied sehr häufig uicht zu, wie überhaupt die oben aufgestellten Principien nur im allgemeiuen gelten, während sich im einzelnen mancherlei scheinbare oder wirkliche Ausnahmeu feststellen lassen.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dafs an die Gegenwart des Pilzes eine Leistung geknüpft sein mufs, durch die der Nachtheil der geringeren Wasserdurchströmung in irgend einer noch uäher festzustellenden Weise ausgeglichen wird. Wie kommt es uun, dafs besonders auf humusreichem Substrat, iu dem doch die Nährsalze günstige Absorptiousbedingungen finden, diese Symbiose so grofse Verhreitung zeigt? „Dies", sagt Verf., „ist meines Erachteus die Kerufrage des ganzen Mycorhizenproblems, ihre Beantwortung gieht uns den Schlüssel zum Verständnifs der merkwürdigen Einrichtung."

Für die chlorophyllfreien, mycotrophen Gewächse (Mouotropa, gewisse Orchideen etc.) ist die Unentbehrlichkeit des Humus, aus dem diese Pflanzen sämmtliche organischen Nährstoffe beziehen müsseu, ohne weiteres klar. „Wenu uun auch andererseits für die chlorophyllreicheu Mycorhizenpflanzen die Möglichkeit uicht bestritten werden kanu, dafs sie durch Vermitteluug der Pilze orgauische Verhindungen aus dem Humus heziehen, so würde doch dieser Umstand nur vou Bedeutung sein können für waldbewohnende oder soust an schattigen Standorten vorkommende Arteu, die unter ungünstigen Assimilatiousbedingungen ihr Leben fristen. Uusere vergleichende Untersuchung hat uns aber schou gelehrt, dafs uicht weuige exquisite Schatteupflanzen, wie zahlreiche Farne, Equisetum silvaticum, Deutaria bulbifera, der Mycorhizeu vollständig entbehren, während zahlreiche lichthedürftige Moor- und Heidepflanzeu regelmäfsig Wurzelverpilzung zeigen, obwohl bei ihnen von geschwächter Kohleustoffassimilation nicht die Rede sein kaun. Diese Erwägung führt uns dahiu, anzunehmen, dafs es bei den chlorophyllreichen Mycorhizeupflanzeu nicht auf die Ausnutzung des Humus als Kohlenstoffquelle aukommen kann; es mufs vielmehr der Sinn der Mycorhizenbildung nach einer anderen Seite gesucht werden, wobei gewisse Eigenschaften des humöseu Substrates von ausschlaggeheuder Bedeutung sind."

Verf. erinnert nun daran, dafs nach Franks Aeufserung der Humus nicht nur ein Trümmerhaufen einstiger Pflanzentheile, sondern zum Theil auch eine lebende Masse von zahlloseu Pilzfäden ist, die ihn uach allen Richtungen durchwuchern. Diese Pilzmycelieu eutziehen dem Substrate erhebliche Mengen der auch für die Ernährung grüner Pflanzen unentbehrlicheu Nährsalze. Die grünen Pflanzen sind im Kampfe um diese Nährsalze den Pilzmycelien gegenüber schon deshalb im Nachtheil, weil ihre Wurzeln, soviel wir his jetzt wissen, uicht imstande siud, chemotropische Krümmungen auszuführen uud also nicht wie dic Mycelien direct auf die nährstoffreichen Theile des Substrates loswachsen können (vgl. Rdsch. 1894, IX, 227). Am besteu ausgerüstet für deu Kampf mit deu Pilzen sind vou den höheren Pflauzen diejenigeu, die eiu tiefgehendes und zugleich reichverzweigtes Wurzelsystem mit zahlreichen laugeu Wurzelhaareu führen und bei denen das durch die Wurzelu aufgenommene Wasser leicht wieder aus der Pflanze austreten kann, sei es durch Ausscheidung in

flüssiger Form, sei es durch Verdunstung. Derartige Pflanzen sind aber selbst auf humusreichem Boden entweder ganz mycorhizenfrei (z. B. Juglans regia, Sambucus nigra, Digitalis purpurea, Menyanthes, Geranium robertianum, Dentaria bulbifera, die Cyperaceen, viele Gramineen, die Equiseten und unsere Farne aus der Ordnung der Polypodiaceen), oder Wurzelverpilzung wurde bei ihnen nur gelegentlich beobachtet (viele Ranunculaceen, Umbelliferen, Compositen). Die an humusreiches Substrat gebundenen, obligaten Mycorhizenpflanzen könnten bei der geringen Wasserdurchströmung aus eigenen Kräften den Kampf um die Nährsalze mit den Pilzen und den Gewächsen mit starker Wasserdurchströmung nicht bestehen; „sie haben es aber verstanden, sich gewisse Pilze tributär zu machen, welche sie des selbständigen Nährsalzerwerbes mehr oder weniger enthehen, indem sie von ihnen schon weiter verarbeitete organische Verbindungen empfangen. Die zum Aufbau der letzteren nothwendigen Kohlenstoffverhindungen können bei grünen Pflanzen den Mycorhizen von den Blättern her zugeleitet werden, während bei den chlorophyllfreien Arten die Kohlenstoffquelle allein im Waldboden gesucht werden kann".

Die hier dargelegte Theorie von dem Concurrenzkampf um die Nährsalze ist nun von Herrn Stahl auch experimentell geprüft worden. Er liefs gleichalterige Keimlinge von Sinapis alba, Linum usitatissimum, Triticum vulgare und Lepidium sativum im Humus wachsen, von dem ein Theil zur Tödtung der Pilzkeime fünf Tage lang den Dämpfen von Aether und Chloroform ausgesetzt worden war. Es stellte sich heraus, dafs in allen Fällen die in nicht sterilisirter Erde gewachsenen Pflanzen sich bedeutend langsamer und schwächer entwickelten, als die in der sterilisirten Erde, die keinen Concurrenzkampf mit den Pilzkeimen zu bestehen hatten. Dabei war das Wurzelwerk der Pflanzen im sterilisirten Boden weit kräftiger ausgebildet als das der anderen. Um das Wachstbum der Wurzeln direct verfolgen zu können, wurden keimende Samen von Lepidium mit abwärts gerichteten Wurzeln an die flache Glaswand von kleinen, mit sterilisirtem und nicht sterilisirtem Humus gefüllten Behältern gelegt. So konnte man leicht feststellen, dafs acht Tage nach der Keimung die mittlere Länge der noch unverzweigten Hauptwurzeln im sterilisirten Substrat etwas über 2 cm, in der sterilisirten Erde dagegen beinahe 3,5 cm erreichte.

Verf. giebt nun allerdings die Möglichkeit zu, dafs infolge des Sterilisirens der Erde mit Chloroform- und Aetherdämpfen die Fruchtbarkeit durch Aufschliefsung chemischer Stoffe, durch die Tödtung der Pilzmycelien und thierischer Organismen so erhöht würde, dafs die so behandelte Erde blofs deshalb der unsterilisirten Erde überlegen sei. Dieser Punkt und eine ganze Reihe anderer Fragen, die Herr Stahl in seiner Arbeit aufwirft, bedürfen noch eingehenderer Untersuchung.

Zur weiteren Stütze der hier entwickelten Anschauung dient der vom Verf. geführte Nachweis, dafs die mycotrophen Pflanzen einen beträchtlich geringeren procentischen Aschengehalt aufweisen als die autotrophen; dies läfst den Schlufs zu, dafs sie die zu ihrem Aufbau nothwendigen Mineralstoffe schon in Gestalt von organischen Verbindungen beziehen, womit nicht ausgeschlossen ist, dafs sie aufserdem selbständig Nährsalze aufnehmen und verarbeiten.

Das gleiche Ziel hat ein von Herrn Stahl durchgeführter Vergleich zwischen mycotrophen Pflanzen und den Parasiten und Carnivoren. Verf. weist hier u. a. darauf hin, dafs die grünen Rhinanthaceen, deren parasitäre Lebensweise in neuerer Zeit erkannt wordeu ist (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 106), vorwiegend Salzparasiten seien und dafs sich die Verbreitung der Mistel ebenfalls aus ihrem grofsen Bedürfnifs nach Nährsalzen erklärt. Das gleiche gilt für die Eigenschaft der Carnivorie, die in der Regel nur bei Pflanzen nährsalzarmer Standorte auftritt; der Aschegehalt der vom Verf. untersuchten Blätter carnivorer Pflanzen weist ganz ähnliche Zahlen auf wie bei den obligaten Mycotrophen.

Zum Schlusse giebt Herr Stahl eine interessante Uebersicht über die Standortsverhältnisse der mycotrophen und der autotrophen Pflanzen, die noch einmal den Grundgedanken der Arbeit hervortreten läfst. Er führt aus, wie durch relative Nährsalzarmuth, die nach seiner Anschauung die Ausbildung der Mycotrophie, wie auch der Insectivorie und des Parasitismus, veranlafst hat, auch die Standorte charakterisirt werden, an denen die Mycotrophie in den Vordergrund tritt, während bei zunehmendem Vorrath an mineralischen Nährstoffen die Wurzelverpilzung seltener wird. Autotrophe Pflanzen finden sich in gröfster Arten- und Individuenzahl in und an Wasserläufen, vorausgesetzt, dafs diese nicht unmittelbar aus Hochmooren entspringen. Anderwärts treten sie vorzugsweise an relativ humusarmen Stellen auf, wo sie der Concurrenz mit den ausdauernden Gräsern und anderen Kräutern, die in geschlossener Narbe auftreten, entrückt sind. Im Gegensatz dazu kommen die obligaten Mycorhizenpflanzen reichlich auf Substraten vor, die mit mineralischen Nährstoffen spärlich versehen sind. Unter gewissen extremen Verhältnissen entstehen Pflanzenassociationen, die fast ausschliefslich aus mycotrophen Gewächsen zusammengesetzt sind. Fast noch mehr als in Heiden und Hochmooren können derartige Vergesellschaftungen im geschlossenen, schattigen Walde, auf relativ trockenem, humusreichem Boden sich heranbilden, also an Oertlichkeiten, von denen der mit den Pilzen zu bestehende Kampf fast alle autotrophen Gefäfspflanzen ausschliefst. Wenn innerhalb solcher Bestände durch das Absterben oder die Entfernung eines Baumes eine offene Lücke entstanden ist, durch die mehr Licht und der Regen ungehindert auf den Boden gelangen können, so ändert sich die Zusammensetzung der Flora, indem Pflanzen mit unverpilzten Wurzeln auftreten. Doch ist das reichliche Erscheinen solcher Gewächse inmitten einer geschlossenen Mycotrophenflora nicht immer an gröfsere Belichtung und Befeuchtung des

Bodens geknüpft; spürt man aber in solchen Fällen den Gründen des Auftretens der Autotrophen nach, so wird man stets irgend eine besondere Nährstoffquelle entdecken. „Bald ist es ein Vogel- oder Eichhörnchennest in einer Baumkrone, dem die Bodendüngung und hiermit das Gedeihen der autotrophen Pflanzen zuzuschreiben ist, bald ist der Vorrath an Nährsalzen auf das Vorhandensein von verwesenden Pilzkörpern zurückzuführen."

Das Vorstehende wird genügen, um den Gedankengang des Verfassers deutlich zu machen und zu zeigen, wie ausgedehnt der Kreis seiner Untersuchungen gewesen ist. Im Hinblick auf die vielen einzelnen Thatsachen und Anregungen aber, welche die Arbeit enthält, mufs angelegentlichst empfohlen werden, diese selbst zu studiren. Es sei hier nur noch ein bemerkenswerthes Ergebnifs hervorgehoben, nämlich die Feststellung, dafs bei Leguminosen neben den bekannten, im Dienste der Stickstoffassimilation stehenden Wurzelknöllchen auch Mycorhizen auftreten können, wodurch es wahrscheinlich wird, dafs diese beiden Symbiosen für die Pflanze verschiedene Bedeutung haben.

Hoffentlich finden die vom Verf. aufgeworfenen Fragen Beachtung und Bearbeitung auch seitens anderer Biologen. F. M.

Alessandro Artom: Elektrostatische Drehungen flüssiger Dielektrica. (Atti d. R. Accademia d. science di Torino. 1900, Vol. XXXV, p. 722.)

Die von Arno (Rdsch. 1893, VIII, 29) experimentell nachgewiesenen Rotationen fester Cylinder aus Nichtleitern im rotirenden elektrischen Felde bewiesen, dafs die Polarisation des Dielektricums mit einer Verzögerung der Drehung des Feldes folgt. Herr Artom stellte sich nun die Aufgabe, unter den gleichen Versuchsbedingungen das Verhalten flüssiger Dielektrica zu studiren.

Zu diesem Zwecke liefs er sich kleine Hohlcylinder aus Stanniol anfertigen, deren äufsere Oberfläche mit einem engmaschigen Kupferdrahtnetz bedeckt war, das um einige Millimeter den oberen Rand des Stanniolbehälters überragte. Wurde das Eimerchen in der Luft aufgehängt, nachdem es in die isolirende Flüssigkeit getaucht worden und mit ihr gefüllt war, so hielt das Netz eine dünne gleichmäfsige Flüssigkeitshaut zurück, welche einen dünnwandigen Cylinder von 1 cm Durchmesser und 2 cm Höhe bildete. Das rotirende elektrische Feld wurde mittels cylindrischer und ebener Sectoren hergestellt.

Wurde in das elektrische Feld an einem Seidenfaden der kleine leere Cylinder gehängt, so übte das Feld auf den leitenden Körper nur eine Anziehung aus, die sich in schwachen Schwingungen verrieth. Wenn aber das Eimerchen mit dem flüssigen Dielektricum gefüllt war, so begann es im Felde mit schnell zunehmender Geschwindigkeit zu rotiren. Kehrte man den Sinn des Feldes um, so kehrte sich auch die Drehung um. Der Versuch konnte lange fortgesetzt werden mit Glycerin, rohem Leinöl, Vaselinöl, Petroleum, Terpentinöl, Ricinusöl, Benzol u. a.; bei gleichem Gewicht dieser Dielektrica war die Geschwindigkeit sehr verschieden. Auch bei Anwendung ein und derselben Flüssigkeit nahmen die Drehungsgeschwindigkeiten zu, als hätte die vorangegangene Wirkung das Material gegen die Wirkung des Feldes empfindlicher gemacht. Unter den genannten Stoffen war die Drehung am stärksten beim rohen Leinöl, am schwächsten beim Ricinusöl. Die Drehungen wurden erst beobachtet, wenn die Potentialdifferenzen 10000 bis 12000 V erreichten; doch ist es wahrscheinlich, dafs sie unter günstigen Verhältnissen schon bei kleineren Werthen sich zeigen werden. Das Feld wechselte 42 mal in der Secunde.

Die Ergebnisse der Versuche zeigen somit, dafs die flüssigen Dielektrica sich ganz analog verhalten wie die festen; die für letztere angenommene Hysteresis der dielektrischen Polarisation mufs also auch für die flüssigen Nichtleiter Gültigkeit haben. Eine Reihe von Fragen, welche sich an dieses Verhalten der Dielektrica anknüpfen, werden, wie Verf. hervorhebt, nun mit mehr Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden können, weil bei den Flüssigkeiten leichter für eine grosse Gleichmäfsigkeit der Zusammensetzung Sorge getragen werden und zuverlässigeres, quantitatives Messen stattfinden kann. Herr Artom hat die Absicht, seine Untersuchung nach dieser Richtung weiter zu führen.

E. Böse: Geologie der Umgegend von Orizaba. (Boletin del instituto geológico de Mexico. Nr. 13, 1899.)

Verf. giebt in seinen Studien über die Geologie der Umgegend von Orizaba Beiträge zur Tektonik der mexikanischen Hochebene. Er gliedert die cretaceischen Sedimentformationen der Gegend in drei Stufen, welche er zumtheil aufgrund ihrer petrographischen Beschaffenheit, zumtheil nach ihren fossilen Resten als der unteren, resp. oberen Kreide angehörig erkennt und mit den verwandten Vorkommen in Texas und Nordmexico identificirt. Die Schiefer von Necoxtla entsprechen der Trinitydivision in Texas und gehören den Apturgonien an, die Kalke von Maltrata und Escamela entsprechen der Fredericksburg- resp. der Washitadivision von Texas und sind cenomanen resp. turonischen Alters. Die Tektonik dieses Gebietes erscheint sehr verwickelt, die Schiefer und Kalke sind zumtheil stark gefaltet, zeigen Ueberschiebungen und Verwerfungen und werden von eruptiven Andesiten und Basaltgängen durchbrochen. Die ganze Hochebene, das ganze Gebiet südlich Mexikos erscheint als eine im tektonischen Sinne homogene Masse, nämlich als ein Faltungsgebirge. Der Faltungsprocefs begann im Westen zur Cenomanzeit, im Osten im Senon; der westliche Theil erscheint also als der ältere. Die Hauptaufrichtung erfolgte dann im Tertiär, als die Kalke von Escamela schon zumtheil durch Erosion zerstört waren, so dafs auch die tiefer liegenden Kalke von Maltrata theilweise stark gefaltet erscheinen. Die mexikanische Hochebene selbst stellt ein völlig secundäres Gebilde dar, welches entstand durch die Ausfüllung der höher gelegenen Thäler des alten Faltungsgebirges durch Eruptivmassen, vulkanische Sande und Alluvionen. Wo derartige Ausfüllungen fehlen, erscheinen auch die Abhänge steiler, da die Sedimentschichten staffelförmig gegen Osten und Westen abgesunken sind. A. Klautzsch.

C. Lloyd Morgan: Die Beziehung der Reize zu den Empfindungen. (Nature. 1900, Vol. LXII, p. 278.)

Für die Beziehung, in welcher die Reize zu den durch sie hervorgebrachten Empfindungen stehen, gilt allgemein das Weber-Fechnersche Gesetz, welches aussagt, dafs die kleinsten, wahrnehmbaren Reizunterschiede der Gröfse der Reize proportional sind, so dafs, um eine arithmetische Steigerung der Empfindung hervorzubringen, die Reize geometrisch gesteigert werden müssen. Mit dieser Formel waren jedoch eine ganze Reihe von Erfahrungen nicht in genaue Uebereinstimmung zu bringen, und Herr Morgan ist durch eingehende Untersuchungen der Gesichtsempfindungen, die er ausführlich in der „Psychological Review" (VII, 217) veröffentlicht hat und von welchen er in der uns vorliegenden Abhandlung einen kurzen Bericht giebt, auf eine Modification des Weber-Fechnerschen Gesetzes geführt worden, die er wie folgt begründet:

Es ist bekannt, dafs, wenn eine Scheibe mit weifsen und schwarzen Sectoren schnell rotirt wird, das Auge ein gleichmäfsiges Grau wahrnimmt. Sind die weifsen Sectoren verhältnifsmäfsig klein und nehmen sie z. B.

nur etwa 5 Proc. von der Scheibe ein, so ist der Eindruck ein sehr dunkles Grau, während, wenn sie grofs sind und etwa 90 Proc. ausmachen, wir ein sehr helles Grau wahrnehmen. Man kann die Einrichtung so treffen, dafs von der Mitte der Scheibe nach dem Rande hin das Verhältnifs der weifsen Sectoren zu den schwarzen sich ändert, und wenn man jetzt die Scheibe dreht, entsteht nicht mehr eine gleichmäfsig graue Schattirung, sondern eine ganze Reihenfolge wechselnder Schattirungen. Man kann nun auf der Scheibe an der Peripherie einen Ring lassen, der ganz schwarz ist, ohne weissen Sector, und am Centrum einen ganz weifsen Ring und zwischen diesen beiden Extremen kann man durch geeignete Wahl der schwarzen und weifsen Sectoren einen ganz stetigen Uebergang der grauen Schattirungen erzeugen von einem Grau, das kaum noch von Schwarz zu unterscheiden ist, zu einem Grau, das dem Weifs am nächsten steht. Beim schnellen Rotiren der Scheibe kann das Auge vom Weifs am Centrum durch immer tieferes und tieferes Grau bis zum Schwarz gelangen, ohne irgend einen Sprung in der Empfindung zu bemerken.

Hat man dieses Ziel erreicht und so eine arithmetische Reihe von Empfindungen hergestellt, dann kann man durch sorgfältige Messungen der weifsen Sectoren in den successiven Ringen der Scheibe die zunehmende Reihenfolge der Reize ermitteln, welche die arithmetische Reihe der Empfindungen veranlafst. Hier zeigte nun der Versuch, dafs die gefundenen Reize dem Weber-Fechnerschen Gesetze nicht entsprechen, und ebenso giebt eine Scheibe, welche nach diesem Gesetze construirt ist, keine gleichmäfsige Folge einer arithmetischen Empfindungsreihe. Aus einer Discussion dieser Versuche und anderer, in denen rothe, orange und blaue Reize statt der weifsen verwendet wurden, gelangte Herr Morgan zu einem Gesetze, das er wie folgt formulirt: „Für constante Zunahmen der Empfindungen bilden die entsprechenden Zunahmen der Reize eine geometrische Progression.“ Diese Regel unterscheidet sich von der Weber-Fechnerschen Formen darin, dafs sie den successiven Reizzuwachsen die geometrische Progression zuschreibt. — Eine volle Lösung der Frage nach der quantitativen Beziehung zwischen Reiz und Empfindung glaubt Herr Morgan freilich noch nicht erlangt zu haben; er liefert nur einen Beitrag zu dieser Aufgabe, die erst durch fortgesetzte Arbeit Vieler zu lösen sein wird.

H. J. Bruner: Ueber das Herz lungenloser Salamander. (Journ. of Morphol. 1900, Vol. XVI, p. 323.)

Bekanntlich ist bei den Amphibien die Trennung des arteriellen und venösen Blutes im Herzen nur eine unvollständige. Ein Septum atriorum findet sich zwar bei den lungenathmenden Anuren und Urodelen, und die bei den letzteren beobachteten Perforationen desselben können wohl, in Anbetracht der kurzen Zeit, welche das Blut in den Arterien verweilt, kaum eine ausgiebige Vermischung beider Arten bewirken; dagegen sind die Ventrikel durch keinerlei Scheidewand getrennt, und wenn trotzdem sich feststellen liefs, dafs auch bei den Amphibien beide Blutarten bis zu einem gewissen Grade getrennt aus dem Herzen entleert werden, so liegt die Erklärung hierfür in den Bauverhältnissen der Herzwand und des Truncus arteriosus mit ihren Leisten und Klappen. Ist nun für die lungenathmenden Batrachier eine solche, wenigstens annähernde Trennung beider Blutarten von zweifellosem Nutzen, so verliert diese Einrichtung mit der Rückbildung besonderer Athmungswerkzeuge wesentlich an Werth. Es kann demnach an sich nicht befremden, dafs Verf. bei genauer Vergleichung der Bauverhältnisse des Herzens von Salamandra einerseits, Salamandrina perspicillata und Plethodon erythronotus andererseits, feststellen konnte, dafs letzteren Thieren das Septum atriorum völlig fehlt, dafs auch kein Rudiment desselben (entgegen einer früheren Angabe von Hopkins, welche von späteren Autoren übernommen wurde) vorhanden ist. Wohl aber ist die Klappe zwischen Atrium und Sinus venosus vorhanden, ebenso eine Atrio-Ventricularklappe. Im Einverständnifs mit Hopkins und Bethge (vgl. Rdsch. XIII, 422) stellte auch Herr Bruner fest, dafs die Vena pulmonalis diesen Thieren völlig fehlt, während eine der Art. pulmonalis homologe Arterie vorhanden ist und einen Theil des Verdauungskanals mit Blut versieht. Verf. giebt an, dafs die Bauverhältnisse des Herzens bei Plethodon cinereus, Desmognathus fusca und Spelerpes fuscus im wesentlichen dieselben seien. R. v. Hanstein.

Ed. Griffon: Die Chlorophyllassimilation bei den Zimmerpflanzen. (Comptes rendus. 1900, T. CXXX, p. 1337.)

Da gewisse Pflanzen im Zimmer bei abgeschwächter Belichtung gut gedeihen, so konnte die Frage aufgeworfen werden, ob solche Pflanzen nicht zu kräftigerer Kohlenstoffassimilation ausgerüstet sind als andere Gewächse. Zur Beantwortung dieser Frage führte Verf. eine Reihe von Versuchen aus, indem er die Assimilation in Glasröhren eingeschlossener Blätter verschiedener Pflanzen im Zimmer beobachtete. Die Versuche zeigten, dafs die Pflanzen an solchen Stellen des Zimmers die nur schwach erhellt waren, wo man aber noch feine Bleistiftschrift lesen konnte, nicht assimilirten, dafs sie dagegen unmittelbar hinter den Gardinen fortfuhren Sauerstoff abzugeben, während bei den meisten anderen Pflanzen unter den gleichen Bedingungen die Assimilation hinter der Athmung zurücktrat oder gleich Null wurde. Es stellte sich ferner heraus, dafs die Zimmerpflanzen, die ziemlich lange Zeit bei schwacher Beleuchtung leben können, eine sehr schwache Athmung haben. Während die Blätter der meisten Kräuter und Bäume in 24 Stunden das 5- bis 10-fache ihres Volumens an Kohlensäure abgeben, fand Verf., dafs die Blätter eines Pelargoniums in derselben Zeit nur das 1,80 fache, die von Begonia Rex das 1,27 fache ihres Volumens an Kohlensäure entwickelten, und dafs diese Ziffer bei Palmblättern auf 1,10 und 1,00, bei Maranta auf 0,80, bei Aspidistra auf 0,57 herabging. Ad. Mayer, der die Athmung bei Schattenpflanzen untersucht hat, ist bereits zu ähnlichen Ergebnissen gelangt.

Herr Griffon schliefst aus diesen Befunden, dafs die betreffenden Zimmerpflanzen bei schwachen Lichtintensitäten deshalb Sauerstoff entwickeln, weil ihre wenig kräftige Athmung die Assimilationsfunction nicht zu verdecken vermag. Dank dieser schwachen Athmung können sie länger als andere in unseren Zimmern aushalten; denn wenn sie auch nur sehr wenig oder gar nicht assimilirten, so verbrauchen sie doch so wenig Nährstoffe, und ihre Reserven erschöpfen sich so langsam, dafs sie ohne einzugehen weiter vegetiren könnten. F. M.

Literarisches.

Moritz von Rohr: Theorie und Geschichte des photographischen Objectivs. Nach Quellen bearbeitet. Mit 148 Textfigureu und 4 lithographischen Tafeln. XX und 436 S. (Berlin 1899, Julius Springer.)

Das photographische Objectiv ist von den gebräuchlicheren optischen Instrumenten eins der jüngsten — wenn auch die Linsen der schon im 16. Jahrhundert angewandten Camera obscura eine Vorgängerschaft dafür bilden — und es ist jetzt nächst dem holländischen Fernrohr (Operngucker) gewifs das verbreitetste von allen. An Bedeutung sowohl unter dem ästhetischen wie dem praktischen, dem wissenschaftlichen wie technischen Gesichtspunkt übertrifft es auch dieses ganz fraglos. Dementsprechend hat es bei Fachleuten wie Laien von jeher und mit Recht auch unvergleichlich mehr Beachtung gefunden. Alles, was über das holländische Fernrohr geschrieben worden ist, würde noch lange nicht einen Band dieser Zeitschrift füllen; die

Literatur über das photographische Objectiv würde mindestens den Raum eines unserer grofsen Conversationslexica, des Brockhaus oder Meyer, beanspruchen.

Dieser Literatur, soweit es sich um zusammenfassende Werke handelt, die auch dem Fernstehenden eine Uebersicht geben könnten über das, was geleistet worden ist und was weiter zu erstrehen ist, stellt der Verf. des vorliegenden Werkes an mehreren Stellen desselben kein sehr gläuzendes Zeugnifs aus: In den meisten Fällen hatte man es entweder mit einem kritiklosen und wenig unterrichteten Verfasser zu thun, oder er war Interessent bezw. schrieb unter dem Einflufs eines solchen, eines Fabrikanten, und gab eine einseitige und darum nothwendig ungerechte Darstellung; nicht selten waren diese beiden Mängel aufs schönste vereinigt. Auch die Specialliteratur, in den besonderen wie in den allgemeinen, mathematischen und physikalischen Fachzeitschriften hat ein sehr viel ungleichmäfsigeres Gepräge, als diejenige über die meisten anderen wisseuschaftlichen Gegenstände; es fehlte und fehlt uoch heute an Zusammenhang unter den Interessenten, vor allem war und ist die mathematische und die speciell optische Vorbildung derselben meist eine so grundverschiedene, dafs der eine Theil sozusagen die Sprache nicht verstand, in der der andere redete; ergriff der Physiker, Mathematiker oder theoretisch geschulte Optiker das Wort, so ergab das oft genug werthvolle Beiträge, die aber bei den Benutzern des Instrumentes, die doch auch gern etwas über dasselbe erfahren wollten, wegen ihrer esoterischen Fassung meist unverstanden und deswegen unbeachtet blieben. In den Ausführungen dieser, nicht selten werthvoll durch die Vertrautheit der Verf. mit den Anforderungeu des praktischen Gebrauchs, vermifsten und kritisirten wiederum die Theoretiker den Mangel an exacter Begründung. Dazu kam, dafs bei den von deu Fabrikanten direct oder indirect ausgehenden Puhlicatioueu geschäftliche Rücksichteu keine geringe Rolle spielteu und oft zur Verheimlichung, manchmal geradezu zur Fälschung wichtiger Momente Anlafs boten. Zu einem geordneten Zusammenarbeiten von Theorie und Praxis ist es erst in der neuesten Zeit und fast allein in Deutschland gekommen — mit dem denkbar günstigsten Erfolg, wie wir gleich hinzufügen wollen. An einer kritischen und zugleich objectiven Sichtung des weitschichtigen von den verschiedenen Seiten zusammengetragenen Materials aber hat es bis zum Erscheinen des vorliegenden Werkes ganz gefehlt. Diesen Mangel nicht nur für Jeden, der auf diesem Gebiete productiv arbeiten will, sondern auch für das gröfsere, an der Entwickelung der exacten Wissenschaften und ihrer Anwendungeu interessirte Publicum in vortrefflicher Weise ausgefüllt zu haben, ist das Verdienst des Verf. vorliegenden Werkes.

Ref. glaubt, dafs es Niemanden giebt, auch wenn er diesem Specialzweige der Optik noch so nahe steht, dem die Lectüre des Werkes nicht eine Fülle vou Ueberraschungen bietet, sei es durch Aufdeckung der Zusammenhänge zwischen den gleichgerichteten Bestrehungen verschiedener Zeiten und verschiedener Länder, sei es durch den Hinweis auf so viele neue „Erfindungen", die vor Jahrzehnten schon ein Anderer, oft viel besser durchgearbeitet, dem Publicum angehoten hatte — um von diesem ahgelehnt zu werden, wie auch der Nachfolger abgelehnt werden wird; endlich aber ganz allgemein dadurch, dafs das Werk uns mit der Lebensgeschichte eines der wichtigsten Producte der wissenschaftlichen Technik bekannt macht — einer Geschichte, die sich zwar über nicht mehr als die drei homerischen Menschenalter erstreckt, aber erfüllt ist wie nur je eine von Kämpfen und Siegen, Hoffnungen und Zweifeln, kühnem Vorwärtsdringen und zagem Sichzurückziehen der Parteien. Gewifs wird gar Mancher, der bisher gedankenlos die ihm von seiner Bezugsquelle mitgelieferte Linse auf Platte oder Film „arbeiten" liefs, sie mit ganz andereu Gefühlen znr Hand nehmen, seit er weifs, dafs sie kein beliebiger „Findling" ist, wie er wohl halh unbewufst bisher dachte, sondern das Glied einer, wenn auch nicht sehr alten, so doch schon erinnerungs-, weil kampf- und arbeitsreichen, weitverzweigten Familie, und ich glaube, dafs gerade unter dem Leserkreis dieser Zeitschrift der Verf. auf manchen dankbaren Zuhörer rechnen darf.

Die Darstellung ist keine rein chronologische, sondern sie gieht die Entwickelung des Instrumentes nach Nationeu: zuerst die französisch-italienische Optik, danu die englisch-amerikanische und zuletzt die deutsch-österreichische. Diese Reihenfolge ist in sich chronologisch, insofern das photographische Objectiv in Frankreich, dem Ursprungsort der Photographie überhaupt, natürlich seinen Anfang nahm — aber auch zuerst das Ende innerer, keimkräftiger Entfaltung fand, dann auf englischen Boden übergepflanzt, zu einer Blüthe gedieh, wie sie in dieser Art nie und nirgends wieder erreicht worden ist — wenn man nämlich auf das thatkräftige Intcresse Werth legt, das in weiten Kreisen für den Gegenstand herrscht, also auf die Höhe des mittleren Niveaus der an ihm irgendwie Betheiligten. Die höchste Eutfaltung absolut genommen, insoweit als Mafsstab für diese einerseits die theoretische Einsicht in das Wesen und die Wirkungsbedingungen dieses Instrumentes geuommeu wird und andererseits die rechnerische und technische Durcharbeitung sciner vollkommensten Typen, diese Entfaltung hat — das darf mau ohne Ueherhebung sagen — in Deutschlaud stattgefunden. Zuerst, als eine gleichsam verfrühte Blüthe durch den mit dem Optiker Voigtländer zusammenarbeitenden, österreichischen Mathematiker J. Petzval, dann in dem letzten Jahrzehnt besonders durch A. Steinheil (Werkstätte von C. A. Steinheil Söhne) in München und P. Rudolph (Werkstätte von Carl Zeiss) in Jena.

Diese nationale Gliederung des Stoffes, die ja manchmal als Erschwernifs empfunden wird, insofern sie sich von dem rein chronologischeu Gang der Handlung wiederholt entfernen mufs, hat aher neben dem Vorzug, dafs sie den Antheil der drei Natiouengruppen, ihr Verdienst um die Eutwickelung des Instrumentes unvergleichlich besser erkennen läfst, noch den anderen, die Eigenart dieser Entwickelung in markanter Weise hervortreten zu lassen. In der That zeigt sich diese hier hei der Geschichte eines technischen Productes, das gegründet ist auf die trockensten, mathematischen und rechnerischen Operationen, kaum minder deutlich, als wir sie aus dem wirthschaftlichen und politischen, dem literarischen und künstlerischen Leben der betreffenden Nationen kennen. Endlich wird dadurch ein Moment, von dem nach des Verf. Meinung die gedeihliche Entfaltung dieses Zweiges der wissenschaftlichen Technik — ebenso wie die jedes verwandten — in erster Linie ahhängt, nämlich der Grad des Zusammenarheitens der Theoretiker mit den Praktikern, in ein hesonders deutliches Licht gerückt.

Damit neben der Entwickelung der optisch photographischen Constructionen im allgemeinen die hesonderen Gegenstände oder leiteuden Ideen derselhen sich bequem verfolgen lassen, ist am Schlufs der betreffenden Entwickelung auf dereu frühere Stadien genügend deutlich hingewiesen, um die einschlägigen Stellen des Werkes ohne weiteres auffindbar zu machen. Erwähnt sei nur die Geschichte der Objectivprüfungsmethoden, S. 143 und 231, des Blendenflecks, S. 309, des optischen Glases, S. 322, der Landschaftslinse, S. 374, der „Sätze", S. 381 u. s. w.

Dafs das vorliegeude Werk mit den eingangs erwähnten Compilationen und Parteischriften (letzteres trotz der Zugehörigkeit des Verf. zu einem optischeu Betriebe) nichts gemein hat, lehrt schon ein flüchtiger Blick; allein das etwa 36 eug gedruckte Seiten einuehmende und über 400 Nummern enthaltende Literaturverzeichnifs am Schlusse giebt Kunde davou, wie ernst der Verf.

seine Aufgabe genommen hat. Es ist die erste einigermafsen vollständige Bibliographie dieses Gegenstandes, als solche natürlich von gröfstem Werth für Jeden, der auf dem Gebiet weiter arbeiten will. Von dem Inhalt der wichtigsten Schriften ist an der betreffenden Stelle des Textes — durch kleineren Druck von der fortlaufenden Erzählung unterschieden — eine mehr oder minder eingehende Analyse gegeben.

Noch mehr vielleicht werden von Sachkennern die graphischen Darstellungen aller dem Verf. genügend bekannt gewordenen Objectivtypen (11 Porträt-, 22 Universal-, 9 Weitwinkel- und 6 Landschaftslinsen) und ihrer wesentlichen Eigenschaften (insbesondere der Hauptaberrationen) gewürdigt werden. In diesen Figuren, d. h. in der Beschaffung des Grundmaterials[1]) und dann seiner rechnerischen Verwerthung steckt in der That eine ganz immense Arbeit, die Verf. auch nur mit Hülfe der Specialkräfte des Zeissschen Instituts in so kurzer Zeit hat bewältigen können. An diesen graphischen Darstellungen ist schon die — man sollte es kaum glauben — früher nie beobachtete Einheitlichkeit des Mafsstabes ein so grofser Fortschritt, dafs aus ihm allein manche Fragen eine neue, unerwartete Beleuchtung erfahren.

Dabei ist jeder gelehrte Anfputz durchaus vermieden, die Citate z. B. mit ganz wenigen Ausnahmen an den Schlufs verwiesen, und selbst an diese wird man durch Ordnungsziffern nur dann erinnert, wenn mehrere Schriften desselben Autors vorliegen. Durch persönliche Beziehungen zu den Inhabern und Leitern in- wie ausländischer Werkstätten oder von Fachzeitschriften ist dem Verf. manches werthvolle Material zugänglich geworden, das noch nicht das Licht der Oeffentlichkeit erblickt hatte und ohne solche Nachforschung wohl nie erblickt haben würde. Der Verf., der sich der nothwendigen Unvollständigkeit dieser ebenso wie der literarischen Nachforschungen wohl bewufst ist, bittet alle an dem Gegenstand Interessirten, ihm solches Material — in welcher Form auch immer — behufs weiterer Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.

Dem historischen Haupttheil des Werkes ist ein kürzerer, theoretischer, eine Art Einleitung vorangeschickt, deren Zweck natürlich nicht sein konnte, für eine wirkliche Theorie des photographischen Objectivs Ersatz zu bieten, sondern mehr über die in der geschichtlichen Entwickelung auftretenden Begriffe und Bezeichnungen Verständigung mit dem Leser herbeiführen will. Es sind daher die Beweise der angeführten Sätze nur angedeutet und wegen der näheren Begründung auf die einschlägige Fachliteratur hingewiesen. Doch zeigt auch dieser Abschnitt manches Bemerkenswerthe und — wie die Darstellung der sphärochromatischen Abweichung durch eine Art Isoplethen — selbst Neues. Seine Befähigung zu solcher Arbeit hatte der Verf. durch eine Reihe werthvoller, in den letzten Jahren erschienener Abhandlungen in Fachzeitschriften und Monographien zur Genüge dargethan.

Die Ausstattung des Werkes in textlicher wie in figuraler Hinsicht ist die bekannte ausgezeichnete des Springerschen Verlags. So glaubt Ref. denn nicht selbst der Parteilichkeit für einen Collegen geziehen zu werden, wenn er sein Urtheil über das Werk, für dessen Zustandekommen er von Anbeginn an ein nur allzu natürliches Interesse empfunden hat, dahin zusammenfafst, dafs es eine der werthvollsten Erscheinungen der einschlägigen Literatur bildet und weit über den Kreis der Nächstbetheiligten Interesse und Beachtung verdient.

S. Czapski.

[1]) Als ein Beispiel hierfür sei Fig. 100 angeführt, Petzvals Porträt-Objectiv, dessen Elemente aus vier ganz verschiedenen Quellen haben entnommen werden müssen.

T. F. Hanausek: Lehrbuch der technischen Mikroskopie. Erste Lieferung. Gr. 8°. 160 S. (Stuttgart 1900, Ferd. Enke.)

Der Verf. des vorliegenden Werkes hat auf dem Gebiete der technischen Mikroskopie einen so bekannten Namen, dafs sein Entschlufs, ein Lehrbuch dieses Gegenstandes zu verfassen, von Allen, die ein Interesse daran haben, nur mit Freude begrüfst werden kann. Die kürzlich ausgegebene erste Lieferung zeigt denn auch, dafs die an ein solches zu stellenden Anforderungen nicht getäuscht werden. Nach einer summarischen Besprechung des Mikroskopes und seiner Hülfsapparate, sowie der mikroskopischen Reagentien geht der Verf. auf S. 23 sogleich in mediam rem: „Mikroskopie der wichtigsten Typen technischer Robstoffe.“ Unter diesen wird zuerst die Stärke behandelt; dann folgen die vegetabilischen und weiter die thierischen Faserstoffe, an welche sich die Untersuchung der Gewebe anschliefst; auf den letzten Seiten dieser Lieferung beginnt das Kapitel „Stamm und Wurzel“, und zwar zunächst mit der Besprechung des Holzes.

Die Bearbeitung läfst deutlich den erfahrenen Praktiker erkennen; sie nimmt überall auf die Verhältnisse der Technik Rücksicht. In letzterer Hinsicht sei z. B. auf die Untersuchung der verschiedenen Papiersorten hingewiesen, wobei die Veränderungen, welche die verwendeten Faserstoffe durch die mit ihnen vorgenommenen Manipulationen erfahren haben, klar hervorgehoben werden. Ueberall ist die Darstellung von einer grofsen Anzahl charakteristischer Zeichnungen begleitet, ohne welche freilich eine Belehrung über den eigenartigen Gegenstand nicht möglich wäre. Sehr werthvoll sind ferner die eingestreuten Beispiele von Untersuchungen aus der Praxis, in welchen an der Hand einzelner thatsächlich vorgekommener Fälle gezeigt wird, wie die allgemeinen Untersuchungsmethoden zur Lösung bestimmter Fragen anzuwenden sind. — In chemischer Beziehung enthält das Buch einige bedauerliche Lapsus, welche leicht vermieden werden konnten, wenn die Correcturen einem Chemiker zur Durchsicht vorgelegt worden wären.

Aufser dieser ersten Lieferung sind noch zwei weitere von ungefähr gleicher Stärke in Aussicht gestellt, welche bis zum Schlusse dieses Jahres erscheinen sollen.

R. M.

Hermann Klaatsch: Grundzüge der Lehre Darwins. Allgemein verständlich dargestellt. (Mannheim 1900, J. Bensheimer.)

In neuester Zeit hat das Streben nach Wissen und Belehrung gröfsere Ausdehnung gewonnen und in mancher Hinsicht eine sociale Bedeutung erlangt; auch der Arbeiter will theilhaben an den Geistesschätzen und Errungenschaften der Wissenschaft. Diesen Bestrebungen ist man von Seiten der Gelehrten in verschiedener Weise entgegengekommen. In den letzten Jahren haben auch unsere Hochschulen sich zum grofsen Theil an der Aufgabe der Volksbildung betheiligt durch Errichtung sogen. Volkshochschulkurse. Herr Klaatsch hat vor Mannheimer Arbeitern in den von der Heidelberger Docentenschaft eingerichteten Volkshochschulkursen über Darwins Leben und Lehre vorgetragen und aus diesen Vorträgen ist das vorliegende Büchlein entstanden. Jeder, der ohne Vorkenntnisse sich über Darwins Lehre Aufklärung holen will, wird dieselbe in ausgezeichneter Weise in dem Büchlein finden.

In dem Buche ist aber noch mehr enthalten, als man nach seinem Titel erwarten könnte, da es eine elementare Einführung in die Ontogenie und Phylogenie giebt. Es zerfällt in folgende Abschnitte:

I. Einführung in die Lehre vom Bau und der Entwickelung der lebenden Wesen. Hier finden wir nach einer Einleitung, in der sich Verf. gegen eine mifsverstandene Auffassung der Darwinschen Lehre

wendet, Abschnitte über Eintheilung des Thierreiches, Linuées System, über die Zellenlehre, den Aufbau des Körpers aus Geweben und Werkzeugen, Entwickelung des Einzelweseus, Stellung der jetzt lebenden Thierformeu aufgrund der Entwickelungslehre, endlich Geschichte der lebenden Wesen in früheren Erdperiodeu. II. Darwius Vorgänger, sein Leben und seine Werke. III. Die Gesetze der Vererhung und ihre Bedeutung für die Veränderlichkeit der Arten. Zunächst ist der Begriff der Veränderlichkeit der Arten, die „Variabilität“ und „Mutabilität“ auscinaudergesetzt, daun folgt der Abschuitt über Vererbung. Besonders ist die Vererbung erworbeuer Eigenschaften und die Bedeutung der Vererbungsgesetze für die Veränderung innerhalb der Arten abgehandelt. Gewifs wird man dem Verfasser zustimmeu, wenn er nicht die schwierigen, naturwissenschaftlichen Probleme der Vererbung in voller Ausdehnung dem Publicum vorlegte; es will jedoch dem Referenten scheineu, als sei die Vererbung doch zu sehr als leicht verständlich dargestellt; auch dem Laienpublicum gegenüber mufs hervorgeboben werden, dafs alle Thatsachen der Vererbung eben nur Beobachtungsthatsacheu siud, dafs aber die Vererbung selbst uus noch aufserordentlich räthselhaft erscheiut. IV. Künstliche Zuchtwahl. V. Natürliche Zuchtwahl. VI. Geschlechtliche Zuchtwahl. VII. Sociale Zuchtwahl. Die Abschnitte IV bis VII führen die Darwinsche Selectionstheorie in aufserordentlich klarer Weise vor. Eiu Anhang A giebt eine „Uebersicht der Erdperioden“, Anhang B „Anleitung zum tieferen Eindringeu iu den Gegenstand“.

Wie aus der vorstehenden kurzen Wiedergabe des Inhaltes hervorgeht, ist das Büchlein ungeheuer reichhaltig. Da es sehr anregend geschrieben ist, so kann es als erste Einleitung in die Lehre Darwins warm empfohlen werdeu. Ernst Schwalbe.

Felix Koerber: Karl Friedrich Zöllner, ein deutsches Gelehrtenlebeu. (Sammlung populärer Schriften, herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin. Nr. 53, 1899.)

Durch seine Fruchtharkeit an neuen Ideen uud seiue eifrige Thätigkeit auf deu verschiedeusten Gebieten der Astrophysik batte sich Zöllner eine der ersteu Stelleu unter den deutschen Vertreteru dieser Wissenschaft errungen, als deren Mitbegründer er füglich angeseheu werden darf. Seine Forschungen erstreckteu sich ferner auf einzelne Zweige der eigeutlichen Pbysik und führten ihn auch auf den gefährlichen Boden philosophischer Speculationen. Seine Gewissenhaftigkeit verhinderte ibn sich über die Uuzulänglichkeit der herrschenden Lehrmeinungeu hinsichtlich einer einheitlicben Naturerklärung hinwegzusetzen. Er gab aber auch nicht zu, dafs schwierige Fragen, wie z. B. die Wirkungeu in die Ferue, für den meuschlichen Verstand als ewig unlösbar zu bezeichnen und nur mit einem „Ignorabimus“ zu beantworteu seien. Indem er nocb die spiritistischeu Versuche eines Slade, bei deren Vorführuug er jede Täuschung ausgeschlossen glaubte, iu eine enge Beziebung zur reinen Physik zu bringen uuternahm, zog er die vierte Dimensiou in seiue Betrachtungen hinein. Er macbte deu Spiritismus zur „wissenschaftlicben Frage“ für dessen Anhänger, von denen er das höchste Loh erntete ob seines Muthes, zur „sogenannten wissenschaftlichen Frage“ für die Gegner, mit denen Zöllner nun in einen jahrelangen Kampf gerieth. Wohl konnte er darauf verweisen, dafs die „Wissenschaft“ es schon wiederbolt verschmäbt hatte, Thatsachen zu berücksichtigen oder überhaupt als wahr auzuerkeunen, wenn ihr dieselben nicht in ihr System pafsteu (z. B. die Meteoritenfälle). Alleiu der Streit verlor sich zu sehr auf das persönliebe Gebiet und raubte Zöllner die Sympathieu Vieler, deren Freundscbaft er zuvor besessen hattc. Dazu kam ein, wie vorherzusehen war, erfolgloser Kampf gegen allerlei unausrottbare Mifsstäude in den höheren Kreisen, in dem Zöllner seiue Kraft rasch verbrauchte: er starb plötzlich im 48. Jahre seines Lebens.

Von diesem Leben mit alleu seineu Licht- und Schattensciten hat Herr Koerber ein packendes Bild geliefert, dessen näbere Betrachtung das gröfste Interesse erweckt für den Maun, den es darstellt. Wegen der Kämpfe seiner letzten Jahre ist er vielfach verkannt. Um so mebr verdieneu seine wissenschaftlicheu Leistungen vor der Vergessenheit oder Geringachtung bewahrt zu bleibeu und sein lauterer Charakter allgemeine Anerkennung zu finden. Wir wünschen daher dieser Biographie, die mit grofser Liebe und voller Unparteilichkeit geschrieben ist, weiteste Verbreitung. A. Berberich.

Vermischtes.

Ueber den Verlauf des Unterbrechungsfunkens im Wechselstromkreise bei Metallelektroden, insbesondere bei Quecksilberelektroden, hat Herr Ludwig Kallir Versuche angestellt, um den Grund für die bekannte Erscheinung zu ermitteln, dafs der Unterbrechuugsfunke zwischen Metallelektroden bei Wechselstrom im Vergleich mit dem Verhalten bei Gleichstrom sehr rasch abreifst, dafs daher ein Lichtbogen zwischen Metallen bei Wechselstrom nicht herstellbar ist. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs der unter verschiedenen Bedingungen erzeugte Unterbrechungsfunke auf eine mit bekannter Geschwindigkeit sich bewegende pbotographische Platte projectirt wurde, so dafs die Bilder des Funkeus, die deu auf einander folgendeu Wecbselstromhalbperioden entsprechen, auf der Platte au einander gereiht waren; aus der Tourenzahl des Motors und aus der bekannten Periodicität des unterbrocheneu Wechselstromes konnte der Verlauf des Funkens mittels der Photographie beurtheilt werden. Die Funkeu wurdeu zwischeu Metallstab (Platiu oder Kupfer) und Quecksilber, theils im lufterfüllten Raume, theils im Vacuum, bei verschiedenen Stromintensitäten, Widerstandsarten und Unterbrechungsgeschwindigkeiten hergestellt und photographirt. Die Versuche zeigten, dafs uucontrolirbare Einflüsse bei scheinbar gleichen Verhältuissen sich so bedeuteud geltend machen, dafs der Verlauf des Funkens nur qualitativ vorhergesagt werden kann. Gleichwohl liefsen sich aus den Photographien nachstebende Thatsachen ableiteu: Im lufterfüllten Raume hat der Unterbrechuugsfunken in der Regel nur die Dauer einer Halbperiode; nur selten (bei grofser elektromotorischer Kraft, grofser Stromstärke und kleiner Unterhrechungsgeschwiudigkeit) dauert er länger, im Maximum 9 bis 11 Perioden, wobei die Funkenbilder durch unbelicbtete Intervalle von Halbperiodenlänge getrennt sind. Der Unterbrechungsfunke setzt sich aus gleichgerichteten, lichtbogenartigen Elektricitätsübergängeu zusammen, welche Periodeudistanz habeu, da wäbrend der Halbperioden eutgegengesetzter Richtung der elektromotorischen Kraft kein sichtbarer Elektricitätsübergang stattfindet. Im luftverdünnten Raume bingegen dauert der Funken länger als im lufterfüllteu; der Stromdurcbgang fiudet in beiden Richtungeu statt, uud die Lichtbilder eutstehen in uumittelbar auf einauder folgenden Halbperioden. Ob diese Verscbiedenheit durch die Abweseuheit des Sauerstoffs, oder durch deu geringeren Druck veranlafst wird, müssen weitere Versuche entscheiden. Die Art des Widerstandes im Kreise scbeiut keinen Eiuflufs auf den Verlauf des Funkens zu baben. (Aunalen der Physik, F. 4, Bd. II, S. 250.)

Im Verlaufe von Untersuchungeu, die Herr Bourquelot theils mit Herru Hérissey theils mit Herru J. Laureut seit mehr als Jabresfrist ausgeführt hat, konnte festgestellt werden, dafs die Kohleuhydrate, die im Endosperm der Samen mehrerer Leguminosen (Johannisbrotbaum, Cassia, Luzerue, Trigonella Foenum graecum, Trifolium repeus), sowie der Ignatiusbohne (Strychnos

Ignatii) und der Brechnufs (Strychnos Nux vomica) aufgespeichert sind, aus Mannogalactanen bestehen, d. h. aus Kohlenhydraten, die bei der Hydrolyse Mannose und Galactose liefern. In den beiden zuletzt genannten Samen ist der Antheil des Galactans bedeutender, und man kann aus ihnen äufserst leicht krystallisirte Galactose erhalten; sie liefern mehr davon, als der Milchzucker selbst, der bisher zur Herstellung der Galactose gedient hat. Es konnte ferner nachgewiesen werden, dafs die Hydrolyse des Mannogalactans durch ein specifisches, lösliches Ferment bewirkt wird, dem die Entdecker den Namen Seminase gegeben haben. (Vgl. Comptes rendus, 1899, T. CXXIX, p. 228; 1900, T. CXXX, p. 340, 371, 1411, 1719.) F. M.

Das R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti hat in der öffentlichen Sitzung vom 27. Mai 1900 die nachstehenden naturwissenschaftlichen Preisaufgaben gestellt:

Premi di Fondazione Querini Stampalia.

1. I caratteri projettivi delle superficie algebriche a due dimensioni dello spazio ad n dimensioni. (In der Erläuterung zu diesem Thema wird bemerkt, dafs auch Arbeiten, welche die Aufgabe nicht vollständig lösen, prämiirt werden können, wenn sie wissenschaftlich bedeutend sind. — Termin 31. December 1902 — Preis 3000 Lire).

2. Monografia geofisica e biologica dei laghi veneti tipici per altitudine e giaciture, escluso il Garda. (Nach einer vollständigen Bibliographie der bisher publicirten Arbeiten über die venetianische Limnologie und einer genauen Aufzählung der venetianischen Seen sollen vom geographischen, physikalischen, zoologischen und botanischen Gesichtspunkte diejenigen behandelt werden, welche die typischen und charakteristischsten sind. Bevorzugt werden Arbeiten mit graphischen Erläuterungen. — Termin 31. December 1903 — Preis 3000 Lire.)

Die Abhandlungen können italienisch, französisch, deutsch oder englisch abgefafst sein, und müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Autors an das Secretariat des Instituts eingesandt werden. Die prämiirten Abhandlungen bleiben Eigenthum der Verfasser, welche verpflichtet sind, dieselben im Laufe eines Jahres zu publiciren.

Berufen: Bergrath Lengemann in Klausthal als Professor für Bergbaukunde an der technischen Hochschule in Aachen; — Prof. Dr. M. Le Blanc in Frankfurt a/M. als ordentlicher Professor und Director des neu zu schaffenden Instituts für Elektrochemie an der technischen Hochschule in Karlsruhe.

Ernannt: Dr. Franklin Dexter zum Associate Professor der Anatomie an der Harvard Medical School; — Privatdocent Prof. Dr. Fritz Kötter zum ordentlichen Professor für Mechanik an der technischen Hochschule in Berlin; — aufserordentlicher Professor Dr. B. Rathke an der Universität Marburg zum ordentlichen Honorarprofessor; — der ordentliche Professor der Mineralogie an der technischen Hochschule in Prag Dr. Victor Uhlig zum ordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität Wien; — aufserordentlicher Professor der Elektrochemie an der technischen Hochschule zu Dresden Dr. F. Förster zum ordentlichen Professor; — Privatdocent Dr. Leopold Klug zum ordentlichen Professor der darstellenden Geometrie an der Universität Klausenburg; — Privatdocent der mathematischen Physik Dr. Mie zum aufserordentlichen Professor an der technischen Hochschule zu Karlsruhe; — Prof. J. G. Mac Gregor von der Universität Halifax zum Professor der Physik an dem University College Liverpool.

Habilitirt: Dr. Oskar Schulz für Physiologie und physiologische Chemie an der Universität Erlangen.

Gestorben: Am 31. August Sir John B. Lawes, F. R. S., bekannt durch seine landwirthschaftlichen Versuche zu Rothamsted, 86 Jahre alt; — der ordentliche Professor der Landwirthschaftskunde an der Universität Göttingen, Dr. Friedrich Griepenkerl, 73 Jahre alt; — am 21. August der frühere Professor der Technologie an der Universität von Pennsylvania, Fairman Rogers, 67 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Reisen eines Naturforschers im tropischen Südamerika von Prof. Dr. Otto Bürger (Leipzig 1900, Weicher). — Sind die Bienen Reflexmaschinen? von H. von Buttel-Reepen (Leipzig 1900, Georgi). — Cours de psychologie expérimentale par Ed. T. Sandford, traduit par Albert Schinz (Paris 1900, Reinwald). — Die Entladung der Elektricität durch Gase von Prof. J. J. Thomson, übersetzt von Dr. P. Ewers, ergänzt von Prof. H. Ebert (Leipzig 1900, Barth). — Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung von Prof. H. A. Lorentz, übersetzt von Prof. G. C. Schmidt (Leipzig 1900, Barth). — Die Mifserfolge in der Photographie I. u. II. von Hugo Müller. 2. Aufl. (Halle 1899/1900, Knapp). — Die Rehlaus von C. Ritter und Ew. H. Rühsaamen (Berlin 1900, Friedländer & Sohn). — Die erste Erfindung (Dresden 1900, Daman). — Die Entstehung des Lebens von Prof. L. Zehnder. 2. Th. (Tübingen 1900, Mohr). — Ueber Schraubenlinien und Schraubenflächen von Adrian Reufer (Bern, Dissertation, 1900). — Excursion nach Ost-Schleswig-Holstein (Greifswald 1900, Abel). — Archives des sciences physiques et naturelles 1900, Nr. 4 und 5 (Genève). — Ueber flüssige Krystalle von Prof. Dr. O. Lehmann (S.-A.). — Elektrodynamische Eigenthümlichkeiten leitender Gase von W. Kaufmann (S.-A.). — Versuch einer Erklärung des dunklen Kathodenraumes von W. Kaufmann (S.-A.). — Mittheilungen der Erdbebenwarte in Laibach Nr. 6. — Zur Thermodynamik der Normalelemente I. von Ernst Cohen (S.-A.). — Die vermeintliche Identität des rothen und gelben Quecksilberoxyds von Ernst Cohen (S.-A.). — The Solubility of Calcium Carbonate in Sea-water by Dr. Ernst Cohen and H. Raken (S.-A.). — Studies on Inversion I. by Dr. Ernst Cohen (S.-A.). — Luftdruckvertheilung und Monddeklination von R. Börnstein II. (S.-A.). — Ueber das sogenannte elektrolytische Silbersuperoxyd von Ot. Sulc (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Eine Protuberanz von ahnormer Höhe und ungewöhnlich grofser Geschwindigkeit beobachtete P. Fényi in Kalosca am 1. Juni d. J. Diese Erscheinung ist um so merkwürdiger, als gegenwärtig das Minimum der Thätigkeit an der Sonnenoberfläche eingetreten ist. Als die Protuberanz zuerst bemerkt wurde, war sie nur mäfsig hoch, aber intensiv hell, ein Anzeichen ihrer eruptiven Natur. Um 2 h 14 m (Greenwich) war ihre Spitze 290″ vom Sonnenrande entfernt, mit dem sie nicht mehr in directer Verbindung zu stehen schien; denn ihr unteres Ende stand 145″ über der Photosphäre. Beide Höhen wuchsen nun rapid und wahrscheinlich ganz gleichförmig; um 2 h 19 m befand sich die obere Grenze 431″, die untere 190″ vom Sonnenrande entfernt, entsprechend den wahren Höhen von 312000 und 138000 km. Die mittlere Aufstiegsgeschwindigkeit betrug 334 km, wozu noch eine ähnlich grofse Bewegung längs der Gesichtslinie kam, wie aus der starken Verschiebung der Spectrallinien gegen Blau hervorging. Die Gesammtgeschwindigkeit erreichte somit den Betrag von etwa 500 km in der Secunde. Merkwürdig war auch die Rapidität, mit welcher diese leuchtenden Wolkenmassen sich auflösten. Man kann daraus auf eine sehr grofse Moleculargeschwindigkeit der emporgeschleuderten Stoffe, das heifst auf eine sehr hohe Temperatur schliefsen. P. Fényi glaubt, dafs die Annahme von 30000° nicht übertrieben sei. Die Region, aus der die Protuberanz herstammte, war von einer ausgedehnten Fackelgruppe bedeckt, die einen kleinen Sonnenfleck einschlofs. Bald nach dem Erlöschen jener grofsartigen Erscheinung tauchten an derselben Stelle nach einander noch zwei ähnliche Eruptionen auf, die allerdings nur 80″ und 135″ Höhe mit viel geringerer Geschwindigkeit erreichten. Die Ursache dieser Vorgänge war jedenfalls eine gemeinsame und dürfte in grofser Tiefe unter der Sonnenoberfläche gelegen haben. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 29. September 1900. Nr. 39.

Jas. Lewis Howe: Die achte Gruppe des periodischeu Systems und eiuige ihrer Probleme. (Rede des Vicepräsidenten der Section C. der American Association for the Advancement of Science June 1900. Science. N. S., Vol. XI, p. 1012; Vol. XII, p. 20.)

(Schlufs.)

Unter allen Verhindungen der Metalle der achten Gruppe sind bei weitem am besteu untersucht die mit den Halogenen, und auf unserer Kenntnifs von diesen beruht der gröfsere Theil uuserer chemischen Keuntnisse von deu Platinmetallen. Aber auch hier ist nuser Wisseu ganz unzulänglich. Wenu wir ausnehmen die uuter Wöhlers Leitung ausgeführte Arbeit von Oppler und Birubaum über die Bromide uud Jodide des Iridiums, die von Topsöe über dic Bromide und Jodide des Platins, kaun mau sagen, dafs uur sehr wenig vou deu Haloiden dieser Gruppe bekannt ist, aufser den Chloriden. In einigen Fällen, z. B. beim Ruthenium, siud selbst die Chloride sehr ungenügend bekaunt. Vom Nickel kennen wir nur das Bichlorid $NiCl_2$; vom Kobalt ist das einzige stabile Chlorid das Bichlorid $CoCl_2$; aber das Trichlorid $CoCl_3$ scheint in Lösuug besteheu zu könneu; vom Eisen ist das Ferrichlorid $FeCl_3$ die stabile Verbindung, iu welche das Ferrochlorid $FeCl_2$ leicht oxydirt wird. Hier tritt wieder die Zwischeustellung des Kobalts zutage. Alle diese Chloride haben eine starke Neigung, Doppelsalze zu bilden, von denen wir Beispiele haben im K_2FeCl_4, $3H_2O$; K_2FeCl_5 und Rb_3FeCl_6. Diese Salze scheinen in der Lösung gespalten zu werden, und das Chlor kann durch Silbernitrat gefällt werden. Kehren wir zu den Halogenverbindungen der Platinmetalle zurück, so findeu wir Doppelsalze sehr verschiedenen Charakters. Die gewöhnlicheu Typeu für Platiu uud Palladium z. B. sind K_2PtCl_4 und K_2PtCl_6. Dieser letztere Typus scheiut auch für alle Platinmetalle aufser dem Rhodium bekannt zu sein. Osmium, Iridium uud Rhodium zeigen auch deu Typus K_3OsCl_6, während Ruthenium uud Rhodium auch Salze vom Typus K_2RuCl_5 bilden. Die wichtigste Eigenthümlichkeit dieser Salze ist, dafs sie nicht zerlegt werden bei der Lösung in Wasser, da Silbernitrat uicht allein Silberchlorid fällt, sondern das Doppelchlorid des Metalls und Silbers; d. h. wenn z. B. K_2PtCl_6 in Wasser gelöst ist, wird es elektrolytisch dissociirt, und K ist das positive Ion, während das negative Iou aus der Gruppe $PtCl_6$ besteht. Das Platinmetall ist somit in diesen Salzeu ein Theil des negativen Ious. Doppelsalze dieser Art sind zweifellos wohl bekannt, aber nirgends sind sie in dem Umfange entwickelt, wie iu der achten Gruppe; Doppelsalze mehrerer Säuren werden nämlich unter keinen anderen Metallen gefunden. Die Frage kann bei Platiumetallen wohl aufgeworfen werden, ob cs irgeud ein Salz giebt, welches bei der elektrolytischeu Dissociatiou das Platin als positives Ion ergiebt. . . .

Vou den einfachen Salzen der Oxysäuren sind von den Metalleu dieser Gruppe wenige bekannt, aufser von der uutereu Reihe Eisen, Kobalt und Nickel; ein einziges Sulfat des Rhodiums, eins des Palladiums, und vielleicht ein Doppelsulfat des Platins, ein Chromat des Iridiums, ein basisches Carbonat des Palladiums, zwei oder drei Nitrate, ein Phosphat des Rhodiums und eiu Hypophosphit des Platius; dies ist factisch die ganze Listc. Die Platiumetalle haben wenig Neiguug, krystallinische Salze zu bilden mit deu Oxysäureu, und zweifellos sind viele dieser Salze nicht existenzfähig, aber in manchen Fällen wenigsteus liegt die Schwierigkeit in unserer Unkenutnifs der Bildungsbedingungen dieser Salze. Und hierin liegt, sozusageu, eiuer der ausgesprochensteu Unterschiede zwischeu der Uutersuchung in der organischen und in der uuorganischen Chemie. Iu der ersteren ist das Feld so gründlich studirt, dafs die Reactionsbedinguugen wohl bekannt sind uud der Verlauf der Reaction mit ziemlicher Sicherheit vorausgesagt werden kann; in der anorganischeu Chemie ist die Arbeit wie eine Erforschung in einem fast ganz unbekannten Lande. Wir keuuen weder die Existenzmöglichkeit von vermutheten Verbiudungen, noch die Bedingungen, uuter deneu alleiu ihre Bildung oder Existenz möglich ist. Aus diesem Grunde ist die unorgauische Untersuchung laugsamer und ist es viel eher möglich, dafs sie fruchtlos bleibt. Kein besseres Beispiel kann hierfür angeführt werden als die bereits erwähute Thatsache, dafs Prof. Joly, ebenso wie ich, jede Methode, die uns aufstiefs, für die Bildung des Ruthenіumtetrachlorids erschöpft habeu, und dafs unsere Bemühungen vergeblich waren, weil wir eben die geeigneten Bedingungen nicht kannten, welche zufällig Prof. Antouy getroffen hat.

Aber während die Platinmetalle wenig einfache Salze zu bilden scheineu, habeu wenige Metalle oder keius eiue so entschiedene Neigung, doppelte und complicirte Salze zu bilden, und diese Eigenschaft

wird in gewissem Mafse von den drei leichten Metallen der Gruppe getheilt.

Am besten bekannt und am besten entwickelt unter diesen Verbindungen sind die Cyanide, welche uns besonders vertraut sind in den Eisencyaniden. Beim Nickel haben wir das gewöhnliche Cyanid $K_2Ni(CN)_4$ oder $2\,KCN\,.\,Ni(CN)_2$, das gebildet wird beim Lösen von Nickelcyanid in Kaliumcyanid. Elektrolytisch dissociirt, ist das Nickel ein positives Ion, und das Doppelsalz wird durch Säuren leicht gespalten unter Fällung von Nickelcyanid. Das Doppelcyanid des Palladiums $K_2Pd(CN)_4$ verhält sich ähnlich, wird aber weniger leicht zersetzt. Das entsprechende Doppelcyanid des Platins $K_2Pt(CN)_4$ ist offenbar ein Salz der complicirten Platinocyansäure $H_2Pt(CN)_4$, welche gebildet wird, wenn man das Salz mit einer starken Säure behandelt, in reinem Zustande abgetrennt werden kann und eine hinreichend starke Säure ist, um die Chlorwasserstoffsäure aus dem Salmiak auszutreiben. Das Platinatom ist hier ein Bestandtheil des negativen Ions $Pt(CN)_4$.

Gehen wir vom Nickel längs der horizontalen Reihe vorwärts, so finden wir, dafs ein Doppelcyanid des Kobalts $K_4Co(CN)_6$ gebildet werden kann, aber es ist sehr unbeständig und gehört zu derselben leicht zerlegbaren Klasse wie Doppelnickelcyanide. Dieses Kobaltcyanid hat jedoch eine grofse Neigung, zu oxydiren und Kaliumkobalticyanid $K_3Co(CN)_6$ zu bilden, das stabil und ein Salz der Kobalticyansäure ist, welche in freiem Zustande gewonnen werden kann. Nebenbei sei der sehr interessante Umstand erwähnt, dafs unter der Einwirkung von solchen reducirenden Agentien, wie Kaliumcyanid, Kaliumnitrit und Kaliumsulphid, das Kobalt eine grofse Neigung zeigt, von seinem bivalenten Zustande zu den sehr beständigen, complicirten Verbindungen oxydirt zu werden, in denen es dreiwerthig ist; unter anderen Umständen entstehen einfache Verbindungen, in denen Kobalt dreiwerthig ist, sehr schwierig und sind entschieden unbeständig. Diese scheinbare abnorme Eigenschaft bedarf noch einer Erklärung.

Wenden wir uns den Eisencyaniden zu, so finden wir beide Typen $K_4Fe(CN)_6$ und $K_3Fe(CN)_6$, Ferrocyanid und Ferricyanid, gut entwickelt und äufserst stabil. Von jedem kann die entsprechende Säure im freien Zustande erhalten werden, und sie ist eine starke Säure. Von den übrigen Metallen sind die Doppelcyanide des Rhodiums und Iridiums dem Kobalticyanid ähnlich, während vom Iridium auch das Iridocyanid $K_4Ir(CN)_6$ bekannt und stabil ist, somit die in der Nickelgruppe gefundene Analogie vervollständigend. Kaliumruthenocyanid $K_4Ru(CN)_6$ und -osmocyanid $K_4Os(CN)_6$ sind dem Ferrocyanid ähnlich, die freien Säuren sind von den Salzen leicht trennbar. Aufserhalb der achten Gruppe sind die stabilen, complicirten Cyanide nur beim Mangan und Chrom bekannt. . . . Diese Cyanide bieten ein weites Untersuchungsgebiet vom Standpunkte der neueren physikalischen Chemie.

Eng verknüpft mit der Chemie der Cyanide ist die der Thiocyanate, aber sie sind nur spärlich für die achte Gruppe durchgearbeitet. Beim Platin sind sowohl das Kaliumplato- wie das -platithiocyanat $K_2Pt(SCN)_4$ und $K_2Pt(SCN)_6$ bekannt und sind Salze der Plato- und Platithiocyansäuren. Dies sind complicirte Säuren, die ausgeschieden werden können, sie sind aber im freien Zustande sehr unbeständig. Die Doppelferrithiocyanate können dargestellt werden, aber es existirt keine entsprechende complicirte Säure, d. h. sie sind gewöhnlich Doppelsalze. Die Ferro-, Kohalto- und Nickelothiocyanate sind bekannt, bilden aber keine Doppelsalze. Es ist höchst wahrscheinlich, dafs die anderen Metalle dieser Gruppe eine volle Reihe von Thiocyanaten zeigen werden.

Eine andere interessante Klasse complicirter Salze ist die der Doppelnitrite, zuerst von Nilson beim Platin studirt, aber bei den übrigen Platinmetallen von Walcott Gibbs, der hierauf seine Verfahren, die Metalle zu trennen, basirt. In neuerer Zeit sind diese Nitrite untersucht worden von Joly, Vèzes und Leidié. Das bekannteste Doppelnitrit ist das Kaliumkobaltinitrit, das seit lange benutzt wird zur Trennung des Kobalts vom Nickel, und das auch als Pigment unter dem Namen Aureolin oder Kobaltgelb benutzt wird. Diese Nitrite gleichen in beträchtlichem Grade den Doppelcyaniden, und beim Iridium ist die freie, complicirte Iridonitrosäure erhalten worden. Beim Eisen, Kobalt und Nickel haben wir auch Repräsentanten einer grofsen Klasse sehr beständiger Tripelnitrite, die zuerst von Künzel und Lang angegeben und von Erdmann studirt wurden. In jüngster Zeit sind sie von Przibilla untersucht, dem es nach grofsen Schwierigkeiten gelang, die dreifach Eisenkaliumnitrite mit Blei, Baryum, Strontium und Calcium darzustellen; dies ist das erste Eisennitrit, das dargestellt worden, so dafs nun Osmium das einzige Metall der achten Gruppe ist, von dem kein Nitrit bekannt ist. . . .

[Der Vortragende bespricht sodann, soweit sie bekannt sind, die Sulfite, Oxalate, welche complicirte Salze bilden, die Nitroso-, die Carbonyl- und Phosphorverbindungen und geht dann zu einer letzten Klasse von Verbindungen über, den Ammoniumverbindungen.]

Eine einzige Klasse von Verbindungen mufs noch erwähnt werden, die Ammoniumbasen, deren gröfste Entwickelung in dieser Klasse gefunden wird. Das erste Glied dieser Klasse war die Verbindung, die nach ihrem Entdecker jetzt als Magnussches grünes Salz bekannt ist, das zuerst 1828 dargestellt wurde. Dann kamen die Arbeiten von Grofs, von Reiset und von Peyroue. Unter den vielen Chemikern, welche dieses Gebiet kultivirt haben, sind zu nennen Cleve, Jörgensen, welche uns das meiste, was wir von den Rhodiumbasen wissen, gegeben haben; Gibbs, Palmaer, welcher die Iridiumbasen entwickelt hat, und Joly, der die Rutheniumbasen revidirt hat; während die Theorie dieser Basen besonders von Claus, Blomstraud, Jörgensen und Werner erörtert worden. Bei diesen Basen findet man, was bei unseren

jetzigen Kenntnissen als Anomalie aufgefafst werden mufs. Die gröfste Entwickelung dieser Basen findet man beim Platin, von dem nahezu oder voll ein Dutzend verschiedener Klassen von Basen bekannt sind, und wo wir mehrere Gruppen von Isomeren finden, welche Werner als stereoisomer zu erklären sucht, während Jörgensen diese Ansicht energisch bekämpft. Typisch sind die Palladinmbasen denen des Platins ähnlich, aber soweit bisher studirt, sind sie viel weniger gut entwickelt. Nickel andererseits bildet keine wahren Basen, obwohl viele Ammoniumverbindungen. Kobalt-, Rhodium- und Iridiumbasen werden alle nach denselben allgemeinen Typen gebildet, aber bei weitem die gröfste Entwickelung wird beim Kobalt gefunden, das in der Zahl der Klassen fast mit dem Platin wetteifert; aber wenig von diesen sind mit Iridium entwickelt und noch weniger mit Rhodium. In der Eisengruppe werden keine Basen gebildet mit Eisen und nur zwei oder drei Ammoniumverbindungen; Ruthenium und Osminm bilden weniger dem Metall dnrch das Medinm von einer bis vier Ammoninmgruppen verbunden ist, dissociirt wird. Durch eine Betrachtung dieser scheinbaren Unzuträglichkeiten geleitet, hat Werner seine Theorie von den coordinirten Gruppen im Molecül anfgestellt; eine Theorie, welche mindestens Elemente der Wahrheit zu besitzen scheint, selbst wenn sie nicht die volle Wahrheit ansdrückt. Es ist auch möglich, dafs Werners Theorie einige von den Schwierigkeiten der Theorie der elektrolytischen Dissociation erklären und sie in Uebereinstimmnng bringen kann mit der Hydrattheorie der Lösung.

Die Constitution ist aber nicht das einzige Problem dieser Basen. Für mich ist ihr Znsammenhang, oder vielmehr der Mangel eines Zusammenhanges mit dem periodischen System eine der unerklärlichsten Thatsachen in der Chemie. Es wird hierdnrch klar, dafs, obwohl das periodische Gesetz eine Wahrheit ausdrückt, zweifellos die gröfste Verallgemeinernng der modernen Chemie, dieses in seiner jetzigen Fassung

Modificirte periodische Tabelle von F. P. Venable.

H																He	
L		Be		B		C		N		O		F				Ne	
Na		Mg		Al		Si		P		S		Cl				Ar	
K	Cu	Ca	Zn	Se	Ga	Ti	Ge	V	As	Cr	Se	Mn	Br	Fe ?	Co ?	Ni	
Ru	Ag	Sr	Cd	Y	In	Zr	Sn	Cb	Sb	Mo	Te	▬	J	Ru ?	Rh ?	Pd	
Cs	?	Ba	†	La	†	Ce	†	*	†	*	†	*	†	*	*	*	
*	Au	*	Hg	*	Tl	*	Pb	Ta	Bi	W	†	*	†	Os	Ir	Pt	
* + Reihe	— Reihe	* +	—	* +	—	Th +	—	* +	—	U +	—	+	—				

* Mögliche + Elemente. † Mögliche — Elemente. ▬ Eka-Mangan.

Basen, soweit bis jetzt nntersncht, als irgend eins der anderen Platinmetalle. Es ist jedoch von Interesse, zu bemerken, dafs eine dieser Rutheninmbasen, die von Joly entdeckt worden und die intensive Färbewirkungen besitzt, sehr bedentend einem organischen Farbstoff gleicht, sowohl für Fabriken, wie für mikroskopische Präparate. Die Constitution der Ammoniumbasen ist heute wie vor einem halben Jahrhnndert eins der gröfsten Probleme der unorganischen Chemie und ist scheinbar ihrer Lösung nicht näher. In Uebereinstimmung mit der Valenztheorie mufs man mit Jörgensen die Existenz von Ketten von mindestens vier NH_3-Gruppen in einem Molecül annehmen, das stabil genug ist, um vom Königswasser nicht angegriffen zn werden, und dafs anch diese Ammoniumgruppen dnrch Wassermolecüle ersetzbar sind. Wir müssen auch annehmen, dafs, während bei gewöhnlichen Salzen, z. B. den Chloriden, die Chloratome, welche direct mit dem Metall verbunden sind, in wässeriger Lösung dissociirt werden, in diesen Basen das Chlor, das direct mit dem Metall verbunden ist, nicht dissociirt wird, hingegen das, welches mit nicht die ganze Wahrheit ist. Wir finden eine wunderbar reiche Entwickelung dieser Basen beim Kobalt, Platin und Chrom. Mangan und Eisen, die zwischen Chrom und Kobalt stehen, bilden aber keine Basen. Die höheren Glieder der Chromgruppe, d. i. Molybdän, Wolfram und Uran, bilden keine Basen, während die höheren Glieder der Eisenreihe, d. i. Rnthenium und Osmium, es thun. Vom Nickel, welches dem Kobalt am nächsten steht und ihm so sehr ähnlich ist, sind keine Basen bekannt, und doch ist es das niedrigste Glied der Reihe, welche Platin enthält. Es ist wahr, dafs zweiwerthiges Kobalt vielleicht wie Nickel keine Basen bildet, aber da das dreiwerthige Kobalt so viele Basen bildet, sollte das dreiwerthige Eisen gleichfalls viele bilden, statt keine. Wenn in der That Mangan und Eisen fähig sind, diese Basen zu bilden, scheint es befremdend, dafs niemand bisher die geeigneten Bedingungen gefunden. Die Erwägung eines Gegenstandes wie diese nnorganischen Basen zwingt uns, uns zn vergegenwärtigen, wieviel nach allem noch vorhanden ist, was wir von der Chemie nicht wissen.

Wir wenden nns nnn zu einer kurzen Betrachtnng

der achten Gruppe vom theoretischen Standpunkte. Nach Dr. Venable (vergl. umstehende Tabelle) können wir annehmen, dafs jede der ersten sieben Gruppen aus einem Gruppenelement besteht, so in der Gruppe 1 das Lithium, einem Typuselement, hier Natrium, und zwei Reihen, eine aus mehr positiven Elementen: Kalium, Rubidium und Cäsium, und die andere mehr negative: Kupfer, Silber und Gold. Ferner, je positiver das typische Metall ist, desto mehr werden die Metalle der positiven Reihe demselben ähnlich sein; je negativer das typische Metall, desto mehr ist ihm die negative Reihe ähnlich. So ist in der ersten Gruppe die Reihe Kalium, Rubidium und Cäsium dem typischen Element Natrium ähnlich; in der siebenten Gruppe ähnelt die negative Reihe Brom und Jod dem typischen Element Chlor. Die achte Gruppe unterscheidet sich nun wesentlich von den sieben anderen darin, dafs sie drei Reihen enthält mit keinem Gruppen- oder Typuselemente. Diese drei Reihen sind Uebergänge von dem am wenigsten positiven unter den sieben positiven Reihen, Mangan, zu dem am wenigsten negativen in der negativen Reihe Kupfer, Silber und Gold. Die Eigenschaften der Metalle der achten Gruppe zeigen diesen Uebergang, da vom chemischen Standpunkte Eisen, Kobalt und Nickel eine directe Abstufung zwischen Mangan und Kupfer bilden. Nun entsteht eine weitere Frage nach den möglichen Uebergangselementen zwischen der negativsten Reihe: Fluor, Chlor, Brom, Jod, und der positivsten Reihe: Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium. Theoretisch müfsten diese Uebergangselemente weder positiv noch negativ sein und die Valenz Null haben. Vor einigen Jahren würde die Verwirklichung eines solchen Schlusses unmöglich erschienen sein, aber nach der Entdeckung des Argons und seiner Genossen scheint es fast wahrscheinlich, dafs diese Stellen ausgefüllt sind in Uebereinstimmung mit der Theorie. Wenn wir die am allgemeinsten acceptirten Atomgewichte nehmen, finden wir Helium vor dem Lithium, Neon hinter dem Fluor und vor Natrium und Argon zwischen Chlor und Kalium, aber mit einem scheinbar etwas gröfseren Atomgewicht als das des Kaliums, das ihm folgt, in dieser Hinsicht dem Kobalt und Nickel derselben Gruppe gleichend und auch dem Tellur und Jod. Ferner würden aus den Analogien der Gruppe acht ein, zwei oder drei Uebergangselemente erwartet werden zwischen Brom und Rubidium mit dem Atomgewicht 80 bis 85, und Ramsay hat vermuthet, dafs Krypton an diese Stelle gehören mag, — so kann auch ein Element oder Elemente von ähnlichem Charakter erwartet werden zwischen Jod und Cäsium mit dem Atomgewicht von etwa 130. . . . Wenn diese inactiven Gase in die achte Gruppe gehören, mag es befremdend erscheinen, dafs Eisen und die anderen bekannten Metalle, welche hierher gehören, so unähnlich sein sollten einem typischen Element wie Argon oder Neon; aber man mufs bedenken, dafs dies nur eine erwartete Uebertreibung der Abweichungen ist, die man in der ersten und siebenten Gruppe findet, wo Kupfer von seinem typischen Element Natrium abweicht und Mangan von seinem typischen Element Chlor. Ob drei Elemente von dem Atomgewicht 150 erwartet werden können zwischen den leichten und den schweren Platinmetallen, darüber zu theoretisiren, fehlen die Daten. Thatsächlich besitzen wir wenig genaue Kenntnisse von den Elementen zwischen Cer und Tantal. Der Planet zwischen Jupiter und Mars erwies sich als eine unendlich grofse Anzahl von Asteroiden; Sir William Crookes' Untersuchung der seltenen Erden führt ihn zu der Vorstellung von einer Gruppe asteroidartiger Metaelemente an dieser leeren Stelle der periodischen Tabelle. Wir müssen weitere Kenntnisse abwarten, bevor wir diese Probleme befriedigend lösen können. . . .

H. Nagaoko: Elasticitäts-Constanten der Gesteine und die Geschwindigkeit der seismischen Wellen. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. L, p. 53.)

Die Schwingungen der Erdrinde sind von Zeit zu Zeit mit besonderer Vorliebe theoretisch behandelt worden, und ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist in neuerer Zeit mit Hülfe eines sehr verfeinerten Instrumentariums mit ziemlicher Genauigkeit ermittelt worden; aber die Elasticität des Mediums, durch welches die Schwingungen fortgepflanzt werden, war wenig bekannt, und auch die sonstigen physikalischen Eigenschaften der Gesteine, deren Kenntnifs erst die Anwendung der theoretischen Erörterungen möglich machte, waren nur in sehr seltenen Fällen ermittelt. Ganz besonders gilt dies für die elastischen Eigenschaften der Gesteine; hier war der Mangel experimenteller Untersuchungen besonders empfindlich und Herr Nagaoko beschlofs, zur Ausfüllung dieser Lücke einen Beitrag zu liefern.

An etwa 80 verschiedenen und aus verschiedenen Localitäten gesammelten Gesteinsproben wurden der Youngsche Elasticitätsmodul durch Durchbiegungsmessungen und der Starrheitsmodulus durch Drillungsversuche bestimmt. Aus den Probestücken wurden polirte Prismen von 1 cm^2 Querschnitt und 15 cm Länge hergestellt, weil die Absicht, gröfsere Körper zu untersuchen, wegen der Schwierigkeit, gleichmäfsige Stücke zu erhalten, aufgegeben werden mufste. Die meisten Stücke waren scheinbar isotrop, wenn auch bei näherem Zusehen die Isotropie nur eine oberflächliche war; wo Schieferung mit deutlichen Sedimentirungsflächen zu erkennen war, wurden die Gesteine in der Regel senkrecht und parallel zur Schichtung geschnitten. Die specielle Ausführung der Messungen, sowie die nach dem Alter der betreffenden Gesteine geordneten numerischen Werthe der gemessenen Elasticitätsconstanten und der aus denselben berechneten Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler Wellen müssen in der Originalmittheilung nachgelesen werden; hier sollen nur die allgemeinen Ergebnisse dieser Untersuchung ihre Stelle finden.

Prüft man die Elasticitätsconstanten der nach dem Alter ihrer Bildung geordneten Gesteine, so findet

man ein deutliches Ansteigen, wenn man von den recenten Formationen zu den ältesten übergeht. Die Dichtigkeitszunahme und das halbkrystallinische Verhalten der Gesteine ist das wichtigste Charakteristicum der Felsen, welche in der Erdrinde tief eingebettet sind. Der Chloritschiefer von Chichibu hat eine Dichte von nahezu 3; aber obschon sein Elasticitätsmodul gröfser ist als der von Messing und Kupfer, in der Richtung seiner gröfsten Zähigkeit, ist er so spröde senkrecht zu dieser Richtung, dafs es unmöglich ist, ein einzelnes Probestück zu erhalten, an dem die Elasticitätsconstante genau bestimmt werden kann. Die Elasticitätsconstanten sind sehr verschieden, je nachdem das Probestück in der einen oder anderen Richtung geschnitten ist, besonders bei den archäischen und paläozoischen Gesteinen mit deutlichen Sedimentirungsschichten. Eruptive Gesteine sind gewöhnlich frei von solchen Richtungsverschiedenheiten, aber wenn sie geprefst oder sonst einer dauernden Beanspruchung ausgesetzt werden, kann man noch Unterschiede der Elasticität in verschiedenen Richtungen nachweisen. Dies scheint beim Marmor und Granit der Fall zu sein.

Die Elasticitätsconstanten der archäischen oder paläozoischen Gesteine sind weit gröfser als die der kainozoischen; aber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler und transversaler Wellen ist nicht entsprechend grofs. Da nämlich das Verhältnifs der Elasticitätsconstanten zur Dichte die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bestimmt, können wir aus der Zunahme der Elasticität nicht zugleich schliefsen, dafs die Wellen sich schneller fortpflanzen werden. Es wäre zu kühn, aus der Prüfung von einigen achtzig Probestücken einen allgemeinen Schlufs abzuleiten; aber soweit die jetzigen Erfahrungen reichen, geht die Tendenz dahin, dafs die Elasticitätsconstanten schneller zunehmen als die Dichte, wenn die Gesteine dichter werden, und infolge dessen pflanzen sich die Elasticitätswellen schneller im Innern fort als an der Oberfläche der Erdrinde. Eruptive Gesteine sind isotroper als solche nichtfeurigen Ursprungs und haben geringere Elasticität, aber auch hier zeigt sich der gleiche Unterschied mit dem Alter. Elastische Wellen wandern in eruptiven paläozoischen Gesteinen langsamer als in archäischen desselben Ursprungs; ähnliches gilt mit geringen Ausnahmen für kainozoische Gesteine.

Dringt man tiefer in die Erdrinde ein, so nehmen die Gesteine gewöhnlich eine schieferige Structur an; man hat Grund, zu glauben, dafs die Elasticitätsconstanten der constituirenden Gesteine in einer bestimmten besonderen Richtung zunehmen, die offenbar zusammenfällt mit derjenigen der schnellsten Fortpflanzung der elastischen Störungen. Von dem Gewicht der darüber liegenden Rinde gedrückt, werden diese Gesteine gröfsere Dichte besitzen, so dafs die Zunahme der Elasticitätsconstanten von entsprechender Zunahme der Dichte begleitet ist. Man kann sich nicht vorstellen, dafs die Elasticitätsconstante oder die Dichte continuirlich zunehmen wird bis zur Mitte der Erde; beide werden vielmehr asymptotische Werthe annehmen. Man hat somit die Alternative: entweder nimmt das Verhältnifs der Elasticitätsconstanten zur Dichte allmälig zu, oder es erreicht erst ein Maximum und nimmt dann ab. Nach der ersteren Annahme wird die Geschwindigkeit der elastischen Wellen von der Oberfläche bis zum Centrum der Erde wachsen, während die zweite die Existenz einer Schicht gröfster Fortpflanzungsgeschwindigkeit einschliefst. Eine derartige Schicht würde, wenn sie existirte, ziemlich tief in der Erdrinde liegen und für uns unzugänglich sein; aber diese Frage kann wohl von den Seismologen entschieden werden.

Ein Blick auf die Tabelle der Elasticitätsconstanten wird die complicirten elastischen Eigenschaften der die Erdrinde zusammensetzenden Gesteine zeigen. Die Bahnen der Erschütterungswellen müssen nothwendig sehr complicirte Gestalten annehmen, da sie vielfachen Reflexionen, Beugungen und Dispersionen unterworfen sind. Man kann vielleicht eine Analogie entnehmen von dem ähnlichen optischen Phänomen gekrümmter Strahlen in einem Medium von heterogener Dichte, das experimentell von Macé de Lépinay und Perot und theoretisch von A. Schmidt und Wiener untersucht worden. Die Erscheinungen, welche die seismischen Wellen liefern, werden noch complicirter sein, da das Medium halbkrystallinisch beschaffen ist und die Welle Brechungen erfahren kann, die etwa derjenigen des Lichtes im isländischen Spath und Aragonit ähnlich sind. Die Elasticitätsconstanten der Gesteine, durch welche die Störung sich fortpflanzt, werden selten der Bedingung genügen, dafs sie rein longitudinale oder Distorsionswellen erzeugen, so dafs die seismische Welle gemischten Charakters sein wird. Die von dem Störungscentrum ausgehenden Wellen werden am Seismographen als Wellen von unregelmäfsiger Periode erscheinen, besonders nahe dem Ursprung. In einem gewissen Abstande werden die Wellen kurzer Periode allmälig erlöschen wegen der stärkeren Dämpfung, während die von langer Periode sich noch aufzeichnen werden, obwohl sie nicht als Stofs wahrgenommen werden.

Seismische Wellen, die durch Schichten von heterogener Elasticität und Dichte wandern, werden gewöhnlich nicht rein longitudinal, wie beim Schall, noch rein transversal, wie beim Licht, sondern aus beiden Arten gemischt sein. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit als Function der Elasticitätsconstanten und der Dichte ist kein einfaches Problem. Die Formel für die longitudinalen Wellen in einem dünnen Stabe $V_l = \sqrt{E/\varrho}$ giebt nur eine rohe Schätzung der Geschwindigkeit.

Aus den in Italien und Japan gemachten Aufzeichnungen schliefst Omori, dafs die Geschwindigkeit der ersten Erzitterung fast immer 13 km pro Secunde gleich ist. Es fragt sich nun, wie man eine so ungeheure Geschwindigkeit erklären kann. Die Geschwindigkeit ebener longitudinaler Wellen in einem unendlichen Medium aus Stahl ist etwa 6,2 km/sec; nehmen wir einen Stab aus Stahl und schlagen ihn an einem

Ende, so pflanzt sich die longitudinale Welle mit der Geschwindigkeit von 5,3 km fort; wird derselbe Versuch mit einem Stück Eisenkies gemacht, das parallel zur Axe gröfster Elasticität geschnitten ist, so wird die Geschwindigkeit 8,4 km/sec sein; im Topas steigt sie auf 9 km. Wir haben also bei Substanzen, die an der Erdoberfläche leicht erhältlich sind, Beispiele von elastischen Wellen, die sich mit etwa 10 km Geschwindigkeit fortpflanzen. In den vorliegenden Versuchen bewegt sich die Geschwindigkeit in einigen alten Gesteinen zwischen 6 und 7 km in der Secunde; wenn wir tiefer in die Rinde eindringen, werden wir nicht verfehlen, jene Gesteine zu finden, deren Elasticitätsconstanten mehreremal gröfser sind als die der oberflächlichen. Eisenkies hat nun den gröfsten Elasticitätsmodulus unter den Stoffen, welche bisher experimentell untersucht worden, er ist etwa 1,6 mal so grofs als der des Stahls und beträgt $3{,}5 \times 10^{12}$ C. G. S. Einheiten (Voigt). Denken wir uns nun eine Schicht, in welcher Youngs Modulus den des Eisenkieses um ebensoviel übertrifft, als der des Eisenkieses den des Stahles überragt, so erhalten wir eine Geschwindigkeit, wie sie die Seismologen beobachtet haben, wenn die Dichte nicht gleichzeitig so stark zugenommen, dafs die Fortpflanzungsgeschwindigkeit verringert wurde. Die Geschwindigkeit 13 km/sec, wie sie aus den Vorerzitterungen berechnet worden, entspricht ungefähr $E = 6 \times 10^{12}$ und $\varrho = 3{,}5$. Von einem Verhältnifs zwischen Dichte und Elasticitätsconstante zu sprechen, scheint fast absurd, aber soweit die Gesteine bisher untersucht worden, scheint eine gewisse Beziehung dieser beiden physikalischen Constanten in ihnen zu existiren. Vergleicht man die Elasticitätsconstanten der kainozoischen und archäischen Gesteine, so findet man, dafs bei der Zunahme der Dichte von 2 auf 3 der Elasticitätsmodul in manchen Exemplaren um mehr als das zehnfache zugenommen. Somit wird es keine kühne Conjectur sein, $E = 6 \times 10^{12}$ zu setzen, wenn die Dichte 3,5 wird. Da die mittlere Dichte der Erde etwas über 5,5 ist, werden wir zu einer Schicht von der oben erwähnten Dichte nicht weit von der Oberfläche gelangen. Diese Erwägungen stützen die oben aufgestellte Ansicht, dafs eine Schicht gröfster Fortpflanzungsgeschwindigkeit existirt.

Elastische Wellen wandern mit geringer Geschwindigkeit in Oberflächengesteinen. Wenn nur die Hauptstöfse in den Seismometer-Aufzeichnungen berücksichtigt werden, so ist die Geschwindigkeit sehr klein, etwa 3,3 km. Dies ist offenbar etwa die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit in den meisten der Oberflächengesteine und zeigt, dafs die Wellen grofser Amplitude längs der Oberfläche hinkriechen. Es ist nicht wunderbar, dafs bei entfernten Erdbeben die Dauer zuweilen sich über mehrere Stunden erstreckt, weil die Störung durch Schichten von verschiedenen Elasticitätsconstanten wandert und die in verschiedener Weise modificirten Wellen sämmtlich vermischt auf dem Seismographen erscheinen. Obschon 3 km die mittlere Geschwindigkeit sein mag, giebt es gewisse Oberflächengesteine, in denen die Geschwindigkeit kleiner als 1 km ist. Der Stofs am Epicentrum mag nur eine kurze Zeit dauern, aber die Dauer in einiger Entfernung wird verlängert, wenn der Bereich der Geschwindigkeiten ein sehr weiter ist. Die Störung, welche von den Schichten mit gröfster Fortpflanzungsgeschwindigkeit kommt, erscheint am Beginn des Vorerzitterns, gefolgt von Wellen, die mit langsamerer Geschwindigkeit hinziehen, bis der Hauptstofs als Oberflächenwelle anlangt. Diesem werden Wellen folgen, die mit noch langsamerer Geschwindigkeit hinziehen und am Seismographen eine schwache Aufzeichnung zurücklassen, bis sie mit der Zeit hinschwinden. Vernachlässigt man die Zeit des Ueberganges von der oben erwähnten Schicht zur Oberfläche, so darf man naturgemäfs erwarten, dafs die Dauer der sogenannten Vorerschütterung, die dem Erdbebenstofs vorangeht, linear wächst mit dem Abstande des Epicentrums vom Beobachtungsorte. Die obige Beziehung wurde aus verschiedenen Erdbeben festgestellt, welche in Japan auftraten und von Omori verzeichnet sind.

Bei grofsen Erdbeben, welche an einem Seismographen in sehr grofsen Entfernungen bemerkbar sind, wird die Dauer stetig zunehmen mit der Entfernung; die Störung kann zuweilen sogar ungeschwächt in der einen oder anderen Richtung rings um die Erde sich fortpflanzen. Wenn der letzterwähnte Fall wirklich eintritt, wird das Erzittern wahrscheinlich selbst Tage lang anhalten. Da solche Aufzeichnungen zuweilen von Seismologen erhalten worden, mag es nicht unangebracht sein, auf die Möglichkeit solcher Wellenbewegungen des Bodens hinzuweisen.

Max Wolf: Ueber die Bestimmung der Lage des Zodiakallichtes und den Gegenschein. (Sitzungsbericht der Münchener Akademie der Wissenschaft. 1900, Bd. XXX, S. 197.)

Es ist bekanntlich sehr schwierig, namentlich in unseren Gegenden, die Lage des Zodiakallichtes und seine Umrisse sicher festzustellen. Da Herr Wolf auf dem neuen Observatorium auf dem Königstuhl bei Heidelberg das Zodiakallicht fast stets recht hell und oft noch glänzender als die Milchstrafse sehen konnte, beschlofs er, auf photographischem Wege eine Bestimmung seiner Position zu versuchen. Er schlug zu diesem Zwecke ein neues Verfahren ein. Bei der Firma Carl Zeiss in Jena liefs er sich ein Quarzobjectiv herstellen, das nach J. Hartings Berechnung aus drei Linsen zusammengesetzt ist und eine Breitenweite von nur $^2/_3$ der Oeffnung besitzt; letztere beträgt 37 mm. Dieses Objectiv concentrirt das auffallende Licht sehr stark in der nächsten Nähe der optischen Axe, giebt also eine sehr grofse Flächenhelligkeit. Es wurde in einer kurzen Röhre befestigt, die am anderen Ende von einem Diaphragma mit enger Oeffnung in der optischen Axe abgeschlossen ist. Dicht hinter dem Diaphragma befindet sich die photographische Platte. Der ganze Apparat kann auf eine genau bestimmte Stelle des Himmels scharf eingestellt werden.

Herr Wolf hat mit diesem Instrumente Aufnahmen des Zodiakallichtes in der Weise gemacht, dafs er eine Anzahl Punkte in einer das Licht quer kreuzenden Linie, in gleichen Abständen neben einander auf der gehörig verschobenen Platte photographirte. Die Belichtung dauerte immer gleich lange und konnte auf eine Zehntelsecunde genau regulirt werden. Unter den Punkten eines solchen Querschnittes liefs sich der hellste jedesmal

sehr sicher erkennen, wie durch unabhängige Beobachtungen von Herrn Schwassmann dargethan wurde. Waren mehrere Querschnitte nach diesem Verfahren aufgenommen, so ergab die Verbindungslinie der Punkte maximaler Helligkeit die Lage der Axe des Zodiakallichtes. Die ersten im Frühjahre 1900 gelungenen Aufnahmen scheinen anzudeuten, dafs diese Axe nicht in der Ekliptik liege, sondern in die Ebene des Sonnenäquators falle, ein Ergebnifs, das jedoch noch näherer Bestätigung bedarf, obwohl es mit Beobachtungen von E. Marchand (Rdsch. 1896, XI, 108) übereinstimmt. Zweifellos giebt die von Herrn Wolf erdachte Methode eine sichere und völlig objective Entscheidung über die Lage des Zodiakallichtes. Wünschenswerth wäre es freilich, dafs auf gleiche Weise auf der südlichen Hemisphäre photographische Aufnahmen angestellt würden, durch welche der Einflufs der Luftabsorption und der etwaigen Parallaxe eliminirt werden könnte.

Auch vom Gegenschein hat Herr Wolf mit seinem Apparate, den er Schnittphotometer nennt, einige Querschnittaufnahmen erhalten. Wenn sie auch noch nicht ausreichend waren zur Bestimmung des Mittelpunkts des Gegenscheins — dazu war der Himmel nicht rein genug gewesen —, so beweisen sie doch „unzweideutig, dafs dieses mehr geahnte als gesehene Licht thatsächlich vorhanden ist". A. Berberich.

Marey: Bewegungen der Luft beim Auftreffen auf verschieden gestaltete Oberflächen. (Compt. rend. T. 1900, CXXXI, p. 160.)

Um die Bewegungen der Fische im Wasser aufzuklären, hatte Herr Marey 1893 eine Reihe von Versuchen angestellt, in denen er durch Augenblickspliotographieu die Bewegungen von glänzenden Kügelcheu fixirte, welche dieselbe Dichte hatteu wie das Wasser und von Strömungen verschiedener Geschwindigkeit gegen verschiedeu gestaltete Körper unter verschiedenen Winkeln getrieben wurden (Rdsch. VIII, 342). Er konnte so die Bahnen der einzelnen Kügelchen, welche die Flüssigkeitsmolecüle repräsentirten, verfolgen und ihre Geschwindigkeit in jedem Moment, sowie die Krümmungeu ihrer Bahnen bestimmen. Aehnliche Versuche sollten nun Aufschlufs gehen über die Wirkung der Flügel der Vögel auf die Luft, sie sollten die Richtungen zeigen, welche die Luftfäden annehmen, wenn sie die Oberfläche eines mehr oder weniger geneigten Flügels treffen, der verschiedene Krümmungen besitzt.

Die zu lösende Aufgabe bestand in Folgendem: In einem abgeschlossenen Raume mit durchsichtigen Wänden mufste ein regelmäfsiger Luftstrom erzeugt werden; in diesem Strome waren parallele und gleich weit abstehende Fäden aus Rauch herzustellen und mufsten Oberflächen von verschiedener Gestalt treffen, an denen sie sich in verschiedener Weise bogen; diese Rauchfäden mufsten lebhaft beleuchtet und ihre Gestalten durch Augenblicksphotographien fixirt werden.

Herr Marey hat dieses Ziel durch folgende Anordnuug zu erreichen gesucht: Eine prismatische Röhre mit durchsichtigen Glaswänden stand senkrecht vor einem photographischen Apparat in einem dunklen Zimmer. Zeug von sehr regelmäfsigem, aber sehr losem Gewebe verschlofs die Röhre an beiden Enden. Unten stand die Röhre mit einem Ventilator in Verbindung, der eine stetige Saugung herstellte; oben wurden die Rauchfäden in der Weise erzeugt, dafs in einer Metallkammer Zunder oder Stoff verbrannt wurde, dessen Rauch in einem Schornstein aufstieg und durch eine Reihe über dem oberen Röhrenverschlusse mündender Bleiröhrcheu in die prismatische Röhre von oben eindrang. Unter der Wirkung des saugenden Ventilators sieht man danu die sehr dünnen, parallelen Rauchfäden in der Röhre hinabsteigen, wie die Saiten einer Leier. Diese Fäden bleiben in einem Verlaufe von 20 bis 30 cm sehr scharf und breiten sich dann ein wenig aus, indem sie sich mit der Luft mischen.

Die den regelmäfsigeu Luftstrom anzeigenden Rauchfäden erscheinen besonders schön, wenn man sie lebhaft mit Magnesiumlicht beleuchtet. Da eine dauernde Beleuchtung durch die Erwärmung der Luft Gegenströmungen erzeugen würde, wurde nur Augenblicksbeleuchtung verwendet, entweder durch kurz zugelasseues Sonnenlicht, oder durch Magnesiumblitz. An der der photographischen Platte gegenüber liegenden Wand der Röhre, die mit schwarzem Tuch bedeckt war, befand sich ein verticales Rohr, welches es ermöglichte, an einem dünnen Stähchen Ebenen, gekrümmte Flächen oder verschieden gestaltete, feste Körper in den Luftstrom einzuführen und sie unter verschiedenen Winkelu den Rauchfäden entgegenzuhalten.

In dem Zimmer, in dem der Apparat sich befand, herrschte nur so geriuge Helligkeit, als für die Ausführung der Versuche nöthig war, während die Fäden zu schwach belichtet waren, um auf der Platte eine Wirkung hervorzubringen. Nur während des Blitzes, der etwa $^1/_{50}$ Secunde anhielt, waren die Rauchfäden scharf beleuchtet, und zeigten dann ihre mannigfachen Gestaltungen, die sie an den Stellen der Gegenströmungen besafsen. Liefs man Magnesiumdraht ein his zwei Secunden lang brennen, so erhielt man zwar eiu stärkeres Bild, aber an den Stellen, wo die Gegenströmungeu sich bildeten, waren die Rauchfäden weniger scharf. Die Blitzbilder hingegen zeigteu das Verhalten der Luftfäden, wenn sie mit den festen Ebenen oder Körpern zusammentrafen.

Einige gute Uebereinstimmungen zwischen den auf diesem Wege erhaltenen Bildern und anderweitigen Ableitungen konnten bereits constatirt werden. So hatten mechanische Uutersuchungen gezeigt, dafs beim Druck der Luft gegen eine geneigte Ebene die Mitte des Luftdruckes nicht mit dem Centrum der Fläche zusammenfällt, sondern ihrem vorderen Rande um so näher liegt, je spitzer der Winkel zwischen der Ebene und dem Luftstrome ist. Die Rauchfäden zeigten nun beim Auftreffeu auf eine geneigte Ebene, dafs ein Theil nach dem vorderen Rande sich umbiegt, eiu anderer Theil nach dem hiuteren Rande, und zwar erfolgt diese Theilung in der Mitte der Fläche, wenn diese senkrecht zur Windrichtung steht, während sie immer mehr sich dem vorderen Rande nähert, je stärker die Ebene geneigt ist.

Weiter zeigte sich, wenu man feste Körper in den Luftstrom stellte, deren Durchschnitt vorn dick war und uach hinten sich zuspitzte, wie etwa der Körper eines Fisches, dafs die Luft, welche diese Körper an ihrem dickeren Ende trifft, nach hinten entweicht mit sehr wenig Gegenströmung, während, wenn der Körper umgekehrt gegen den Luftstrom gestellt ist, vorn alles glatt verläuft, hinter dem dicken Ende aber sich sehr starke Gegenströmungen entwickeln, die au die beim Wasser beobachteten Erscheinungen erinnern.

Herr Marey ist mit weiteren Verbesserungen seines Apparates beschäftigt.

Wilh. Volz: Beiträge zur geologischen Kenntnifs von Nord-Sumatra. (Zeitschrift d. deutschen geologischen Gesellschaft. 1899, Bd. LI, S. 1.)

L. Milch: Ueber Gesteine von der Battak-Hochfläche (Central-Sumatra). (Ebenda, S. 62.)

Herr Volz legt in seiuen Beiträgen die Resultate einer Reise durch Sumatra nieder. Was die geologischen Verhältnisse dieser Insel anlangt, so finden sich als älteste Gesteine iu weiter Verbreitung Thonschiefer und Quarzite, erstere häufig goldführend, der alten Schieferformation angehörig. Vor allem bildeu sie die Grundlage des mächtigen, von SO. nach NW. ganz Sumatra durchziehendeu Gebirgsrückens. Ihr Alter ist sicher präcarhouisch; in ihren Lageruugsverhältuissen sind sie vielfach stark gestört. Mit ihuen vergesellschaftet finden sich granitische Gesteine (Granitit, Hornblendegranit,

Quarzporphyr, Syenit, Quarzdiorit in mannigfachsten Uebergängen). Discordant überlagert werden diese Gesteine durch Schiefer und Kalke der Carbonformation, jedoch scheint ihr Vorkommen auf Nord-Sumatra beschränkt zu sein. Erstere dürften untercarbonischen Alters sein, letztere sind sicher obercarbonisch. Mit diesen Bildungen innig verbunden, erscheinen, sie durchbrechend, ältere basischere Eruptivgesteine, wie Diabase, Gabbros und Proterobase, seltener Melaphyre. Jedoch haben sie nur eine geringe Verbreitung. Neu für Sumatra fand der Verf. am Oberlauf des Kwaluflusses triassische, bunte Thone, die durch das Führen von Daonella styriaca und D. cassiana als karnischen Alters sich erweisen. Ueberlagert werden sie von Sandsteinschichten mit thonigen Zwischenlagern, die zahlreiche Halobien führen. Als nächst jüngeres Glied findet sich das Tertiär, das speciell das flache Vorland bedeckt und welches besonders als Eocän reich entwickelt ist. Sowohl die untere Stufe (Breccienstufe) in Form von Breccien, Conglomeraten, Sandsteinen und Mergelschiefern, wie auch die obere Stufe (Sandsteinstufe) als quarzitische, kohleführende Sandsteine mit darunter liegenden Thonen mit Pflanzenresten und aufliegenden Kohlenschiefern mit Fischabdrücken finden sich. Während in Süd-Sumatra nur die untere entwickelt ist, ist dagegen im Oberlande von Padang besonders die obere ausgebildet. Die Kohlen bilden drei bis sieben Flöze: es sind harte, glänzende Pechkohlen mit einem Gehalt von 72 bis 76 Proc. C.

Nachdem nach dem Eocän Sumatra Festland geworden war, erfolgten grofse Andesiteruptionen, vornehmlich auf einer Spalte, die längs der Westküste durch ganz Sumatra sich hinzieht. Hauptsächlich sind es Augitandesite. Eine zweite Längsspalte verläuft etwas weiter östlich. Des weiteren finden sich miocäne Bildungen, deren älteste Kalkmergel sind, die Braunkohlen eingelagert enthalten (z. B. am Kamumufluſs). Dem jüngeren Miocän gehören sandige und thonige Mergel an: sie sind besonders in Bengkulen und Palembang weit verbreitet. Wahrscheinlich ist das Miocän auch an der Westküste Sumatras in grofser Ausdehnung vorhanden, namentlich die untere Stufe. An der Ostküste, in Langkat, Tamiang etc. führen die miocänen Schichten vielfach Petroleum. Das Pliocän ist überall entwickelt, aber meist durch diluviale Ablagerungen verdeckt. In Flufseinschnitten und an der Küste finden sich ihm zugehörige, versteinerungsreiche, weifse und graue Mergel; in manchen Gegenden enthält es mächtige Flöze einer matten Braunkohle. In die Uebergangszeit zum Quartär fallen die Eruptionen einiger kleineren Basalt- und Andesitkegel, die vulcanische Hauptthätigkeit begann aber im Quartär und reicht in ihren Ausläufern bis zur Jetztzeit. Die Vulcane bestehen gröfstentheils aus Augitandesit, Hornblendeandesit tritt sehr zurück, ab und zu findet sich auch Basalt; die Vulcanmäntel sind meist aus losem Material aufgebaut. Die Hauptspalte liegt etwas östlich der alten Andesitspalte, sie wird von einer Reihe von Querspalten gekreuzt. Die Verbreitung dieser Vulcane ist keineswegs eine gleichmäfsige, sie häufen sich vielmehr an gewissen Stellen an, die meist durch das Vorhandensein grofser Einsturzseen ausgezeichnet sind. Die quartären Bildungen sind je nach dem Ort ihrer Ablagerungen Land- und Meerbildungen, sie bestehen vorwiegend aus dem klastischen Material der älteren Gesteine und erscheinen hauptsächlich als Thone, seltener als Sand- oder Geröllbänke. Recente Bildungen auf primärer Lagerstätte sind die Laterite. Für den bedeutenden Tabaksbau Sumatras liefern die aus vulcanischem Material hervorgegangenen Böden den besten Kulturgrund.

In dem zweiten Theil dieser Beiträge zur geologischen Kenntnifs von Nord-Sumatra schildert Verf. dann genauer die von ihm neu aufgefundene obere Trias von Kwalu. Bisher galt die Annahme, dafs überhaupt mesozoische Schichten auf der ganzen Insel fehlten. Ihre facielle Ausbildung gestattet den Schluſs, dafs vielleicht noch ältere, höchst wahrscheinlich aber keine jüngeren mesozoischen Bildungen, zum mindesten kein Jura auf Sumatra nachzuweisen sein werden. Stratigraphisch erscheint in dem Kwalugebiet der südliche Theil als Sedimentformation, die im Norden durch junge Eruptivgesteine abgeschnitten wird. Erstere besteht vornehmlich aus wohl dem Obercarbon angehörigen, dunklen, stark gefalteten Kalken, obertriadischen Sandsteinen und Schieferthonen mit NW.-SO.-Streichen und steilem (ca. 50°), nordöstlichem Fallen und eocäner Pechkohle mit O.-W.-Streichen und flachem (12°), nördlichem Einfallen. Am mächtigsten sind die Schichten der oberen Trias, sie sind etwa 600 bis 800 m mächtig. Zu unterst liegen bunte, schiefrige Thone, etwa 200 m mächtig, concordant überlagert von über 500 m starken Sandsteinschichten, die unten weich und thonig, oben mehr quarzitisch sind. Sie enthalten zahlreiche Zwischenlager grauer Thone, deren tiefere Lagen ziemlich fossilreich sind, im Gegensatz zu den oberen, fossilleeren. Verf. beschreibt dann genauer die aufgefundenen Fossilien, zahlreiche Daonellen mit theilweise neuen Arten und Halobien, die das Alter dieser Thone als obertirolisch, etwa den Raiblerschichten angehörig, bestimmen und welche erkennen lassen, dafs wir es hier mit Sedimenten des mediterranen Triasmeeres zu thun haben.

In einem dritten Theile schildert Verf. seine Forschungen über die Battak-Hochfläche und den Tobasee. Dieses Gebiet liegt in der Linie jener schon oben erwähnten grofsen, jungen Bruchspalte und umfafst das Land der noch unabhängigen Karo- und Timor-Battaker. Im SO. schliefst sich der Tobasee an. Das Ganze erscheint als ein flaches, allseitig von Höhen umgebenes Gebiet von kesselartigem Charakter, das im allgemeinen gleichmäfsig nach Westen hin abfällt. Die nördliche und nordöstliche Begrenzung bildet eine lange Kette von Vulcankegeln, allenthalben aus Andesiten bezw. Andesittuffen zusammengesetzt. Meist sind es Glimmerandesite und -dacite. Ihre Grundlage bilden neben alten Schiefern schwarze Carbonkalke. Die südliche Grenze bilden theils der Tobasee, theils die Langsibattankette, ein von einer Reihe von Gipfeln gekrönter, langer, breiter Kamm. Auch sie besteht vorwiegend aus demselben andesitischen Material, dem krystalline Schiefergesteine als Fundament dienen. Die Hochfläche selbst zerfällt in eine Ost- und Westhälfte, die zur Mitte hin sich einander zuneigen. Der nördliche Theil der Osthälfte fällt völlig eben vom Gebirgsrand nach der Mitte zu ab. Die Flüsse erscheinen cañonartig, 80 bis 100 m tief in diese Ebene eingeschnitten, die Wände bilden gleichförmig von unten bis oben gelbe bis graue Thone, das Verwitterungsproduct jener Andesite. Der südliche Theil erscheint dagegen als Kessellandschaft; zahlreiche, von niederen Höhen umgebene Kessel reihen sich an einander, ihre Böden sind völlig flach und eben, ihr Durchmesser schwankt von 300 bis 1500 m. Die Höhen, wie die Kessel werden von dem gleichen Thon wie in dem nördlichen Gebiet gebildet. Weiter nach Süden verliert sich diese Kesselnatur der Landschaft und wird zur einfachen Hügellandschaft. An der Südgrenze erscheinen der Ebene einige Vulcankegel aufgesetzt, aus augitandesitischem, lockerem Material aufgebaut. Aehnlich scheint auch die Westfläche struirt zu sein, im Norden flach, im Süden bügelig.

Südlich von dieser Battak-Hochfläche, ihr tief eingesenkt, liegt der Tobasee, eine Wasserfläche von fast 1300 qkm. Vom Ufer aus senkt sich der Boden sehr schnell, nach wenigen Dutzend Metern soll ein Steilabfall kommen, jenseits dessen der See überhaupt grundlos sein soll. Gemessen sind 350 bis 450 m Tiefe. Die Längsrichtung des Sees liegt in der SO.-NW.-Richtung, er zerfällt durch die über 750 qkm grofse Tobainsel in ein gröfseres nördliches und ein kleineres südliches Becken. Seine Ufer bilden ringsum steile Wände, die ihm eine düstere Schönheit verleihen und den See als

ein Bild erhabener Ruhe erscheinen lasseu. Stellenweise faud Verf. beim Abstieg zum See thonige Sandsteine tertiären (?) Alters aufgeschlossen mit deutlicher Schichtung, steil gegen den See einfallend. An einer Stelle fand er auch die alte, archäische Unterlage zu Tage tretend als Gerölle schwarzer Biotitgneise und quarzarmer Hornblendegranitite. Am Westufer des Sees erfolgt der eigentliche Abbruch nicht direct am Ufer, sondern 1 bis 3 km landeinwärts; von ihm gehen eine Reihe von Quergraten gegen den See vor, in deren Zwischenthälern die Ansiedlungen der Battaker liegen. Das Hauptgestein des Westufers sind Andesite bezw. Andesittuffe, stellenweise Quarztrachytandesite, die auch auf der Halbinsel Samosir wie am Ostufer des Sees vielfach zum Vorschein kommen. In seinem südlichen Theile umgeben ihn niedrigere Höhenzüge, theilweise von breiten Thälern unterbrochen. Hier hat er auch seinen Abflufs, der als Pargaloan oder Sabatali, weiterhin als Assahanflufs in die Strafse von Malakka mündet.

Das ganze Gebiet erscheint von zahlreichen Bruchspalten durchzogen; sie ergeben uns die Bildungsgeschichte des Tobasees. Zunächst begann auf der Hauptspalte wie auf zahlreichen Seiten- und Querspalten eine starke, vulcanische Thätigkeit, welche die alte Gruudlage in grofser Mächtigkeit bedeckte. Danach fanden zahlreiche Einbrüche statt, stellenweise mit einer Sprunghöhe von 1000 m. Sodann erfolgten hier und da Ausbrüche von Quarztrachyt, dem nochmals ein Einbruch und Eruptionen jüngerer Quarztrachyte folgten. Die Battak-Hochfläche entstand unterdessen durch Anhäufung mit Tuffmassen und lockerem Schuttmaterial.

Genauer untersucht dann weiterhin Herr L. Milch die von Herrn Volz gesammelten Gesteine der Battak-Hochfläche. Es sind, wie schon aus obigem hervorgeht, theils Ergufsgesteine, theils krystalline Schiefer. Erstere sind zumtheil Liparite mit bimssteinartiger Grundmasse oder als Obsidiane ausgebildet, theils vitrophyrische Biotitdacite, theils Quarztrachytandesite resp. Trachytandesite. Letztere beide führen neben Plagioklas und Sanidin Hornblende, Biotit, rhombischen und monoklinen Augit und in dem einen Typus auch Quarz. Ein in dem einen der Liparite sich findender Einschlufs läfst sich als Ottrelithschiefer diagnosticiren. Des weiteren beschreibt Verf. noch einen Augitandesit mit kleinen Olivinen in der hyalopilitischen Grundmasse, sowie einen Biotithornblendedacittuff, dem auch spärlich Bruchstücke von Hypersthenandesiten beigemengt sind. Von krystalliuen Schiefergesteinen findet sich Granitgneis als typischer Vertreter der Rosenbuschschen Orthogneise, der vielleicht sogar besser als geprefster, quarzarmer Hornblendegranitit zu bezeichnen wäre (als accessorischer Gemengtheil enthält er local Orthit) und Biotitgneis mit deutlicher Schieferung. A. Klautzsch.

F. E. Jungersen: Ueber die Urogenitalgänge von Polypterus und Amia. (Zool. Anzeiger. 1900, Bd. XXIII, S. 238.)

Abweichend von den bei den übrigen Gruppen der Fische herrschenden Verhältnissen, welche stets eine völlige Trennung der Harn- und der Samenleiter erkennen lassen, gestaltet sich die Bildung der Ausführungsgänge der Hoden bei den Ganoidengattungen Acipenser und Lepidosteus. Bei diesen Fischen gelangt das Sperma durch ein im Mesorchium verlaufendes Netz von Kanälchen zur Niere, durchströmt dieselbe und wird schliefslich durch den Nierengang, der hier also als Harnsamenleiter fungirt, nach aufsen entleert. Es lag nun die Annahme nahe, dafs auch die übrigen Ganoiden sich in dieser Beziehung ähnlich verhalten würden. Die Untersuchungen des Verf. an Polypterus und Amia zeigen jedoch, dafs dies nicht der Fall ist, dafs diese beiden Gattungen vielmehr eine vermittelnde Stellung zwischen den übrigen Ganoiden und den Teleostiern einnehmen. Bei Amia calva fand Verf., dafs die von den ziemlich grofsen, etwa drei Viertel der Bauchhöhle einnehmenden Hoden ausgehenden vasa efferentia anfangs in dem sehr nerven- und blutgefäfsreichen Mesorchium verlaufen, später auf die ventrale Nierenwand übergehen und hier einen Längskanal bilden, welcher durch anastomosirende Seitenzweige mit dem Nierengang in Verbindung steht. Bleiben die vasa efferentia hier also — zum Unterschied von Acipenser — von den Malpighischen Körpern der Nieren getrennt, so ist die Einmündung in den Nierengang noch zu beobachten.

Einen weiteren Schritt in der Richtung zu den Bauverhältnissen der Teleostier läfst Polypterus bichir erkennen. Hier setzt sich jedes Mesorchium in eine schmale, niedrige, membranöse Leiste fort, welche am lateralen Nierenrande bis zum Ende der Bauchhöhle verläuft, dort mit dem Gewebe über der Darmwand verschmilzt und schliefslich zur Urethralpapille verläuft. Innerhalb dieser Leisten, unterhalb des Nierenganges und von diesem durchaus getrennt, verläuft ein Kanalsystem, welches die Hodenschläuche aufnimmt und an der Urethralpapille mündet.

Im Anschlufs an diese Untersuchungen studirte Verf. auch den Bau der Nieren. Aus diesem Theile der Arbeit sei hier vor allem berichtet, dafs Verf. bei Amia calva einen grofsen Theil der dem Peritoneum zugekehrten ventralen Nierenoberfläche mit punktförmigen Vertiefungen oder Oeffnungen dicht besäet fand, welche auf Schnitten flimmernde Trichterkanäle erkennen liefsen und sich dadurch als Nephrostomen erwiesen. Es ist dies das erste bisher constatirte Vorkommen von Nephrostomen bei entwickelten Ganoiden, während bei den Larven verschiedener Gattungen (Amia, Lepidostens, Acipenser, Calamoichthys) solche bereits aufgefunden wurden. Bei Polypterus bichir fand Verf. keine Nephrostomen. R. v. Hanstein.

O. Mattirolo: Ueber den Einflufs, den die Unterdrückung der Blüthen auf die Wurzelknöllchen der Leguminosen ausübt. (Beziehung zwischen Samen und Knöllchen.) (Malpighia 1900. Anno XIII, p. 382.)

Die interessanten Versuche, über die Verf. in dieser Abhandlung berichtet, siud neun Jahre hiudurch fortgesetzt worden und waren ursprünglich als Theil einer gröfseren Arbeit über die Wurzelknöllchen der Leguminosen geplant, die Verf. gemeinsam mit Prof. Gibelli veröffentlichen wollte. Der Tod Gibellis (1898) hat dieses Vorhaben vereitelt und Herrn Mattirolo veranlafst, sich auf die Mittheilung der von ihm erhaltenen Ergebnisse zu beschränken.

Zwei Umstände hatten den Verf. zur Anstellung dieser Versuche angeregt: Erstens die Lectüre einer vergessenen Arbeit des jung verstorbenen Augenarztes, Botanikers und Physiologen Augusto Trinchetti aus dem Jahre 1837, sowie einer 1853 erschienenen Mittheilung von Treviranus; in diesen beiden Publicationen werden die Wurzelknöllchen als ein secundärer oder subsidiärer Reproductionsapparat betrachtet, der den normalen Apparat ersetzt, wenn gewisse Ursachen das Ausbleiben der Blüthen und damit der Samen veranlafst haben. Den zweiten Anstofs zu den Untersuchungen gab die Erwägung der bekannten Thatsache, dafs während der Entwickelung und Reifung der Leguminosensamen die Wurzelknöllchen sich ihres Inhaltes entleeren, so dafs sie als zeitweilige Speicher der in den Samen als Reservestoffe sich anhäufenden Eiweifssubstanzen dienen.

Als Versuchspflanze wurde Vicia Faba L. verwendet. Verf. liefs eine Anzahl möglichst gleicher Samen in Töpfen keimen und entfernte später von einem Theile der so erwachsenen Pflanzen fortdauernd sämmtliche Blüthenansätze, während er die andern ungestört blühen und fruchten liefs. Als die Früchte der letzteren Pflanzen beinahe reif geworden waren, wurden Wägungen der frischen Pflanzentheile sowie Stickstoffbestimmungen aus-

geführt, deren Ausdehnung aus den nunmehr mitzutheilenden Versuchsergebuissen hervorgeht.

Die fortgesetzte Uuterdrückung der Blüthen rief eine aufserordentliche Entwickelung der vegetativen Theile der Pflanze (des Steugels, der Blätter, der Wurzelu und der Wurzelkuöllchen) hervor. Während 54 normale Individuen zur Zeit, als die Früchte beinahe reif waren, mitsammt deu Früchten 6752,94 g wogeu, betrug das Gewicht von 53 Individueu, von deuen die Blüthen entferut worden waren, 12468,73 g.

In der Zeit, wo die normalen Pflanzeu von Vicia Faba, uachdem sie ihre Samen gereift hatten, abstarben, fuhren die kastrirten Pflanzen fort, iu voller Ueppigkeit zu vegetiren. Eine vom Verf. der Arbeit beigefügte Photographie solcher Pflanzeu zeigt den Unterschied aufs schlageudste.

Die Entferuuug der Blütheu veranlafste aufserdem eine sehr reiche Verzweigung des Stengels, eine Entwickelung kleiner, gelblich grüner Blüthen an der Basis desselbeu (Cauliflorie!) uud eine Erhöhung der Menge der Wurzelknöllchen im Verhältnifs zu der Entwickelung des Wurzelsystems.

Eine constante Beziehung besteht zwischen den Früchten und den Wurzelknöllcbeu während der Reifuugsperiode. Bei deu uormalen Pflanzen nimmt der Inhalt der Wurzelknöllchen in dieser Zeit ab, während die Kuöllchen bei den kastrirten Pflanzeu turgescent und inhaltsreich bleiben. Folgeude Ziffern lassen die Verschiedeuheit erkennen: Die Knöllcheu der 54 normalen Pflanzen wogen zusammen nur 41,94 g, die der kastrirten Pflanzen dagegen 150,73 g. Der Stickstoffgehalt in den ersteren betrug ferner 4,58 Proc., der in den letzteren dagegen 6,71 Proc. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs die Samen der nicht kastrirten Pflanzen noch nicht völlig reif, die Wurzelknöllchen von ihren Vorräthen noch nicht völlig eutleert waren. Es bleiben also bei den kastrirten Pflanzen bedeutende Stickstoffmengen im Boden zurück, die andernfalls iu die Samen gewandert wären. Durch Untersuchungen an dem gleicheu Material hat aufserdem Herr Soave festgestellt, dafs die Trockensubstanz der Wurzeln (mit Ausschlufs der Knöllchen) bei den kastrirten Pflanzeu nicht nur eiu gröfseres Gewicht hat, sondern auch einen höheren absoluten Stickstoffgehalt aufweist als bei deu normalen Pflanzen, während der Procentgehalt an Stickstoff in beiden Fällen uugefähr derselbe ist. Auch der Stengel und die Blätter enthalten mehr Stickstoff, etwa doppelt so viel als bei den nicht kastrirten Pflanzen.

Analoge Resultate erhielt Herr Soave mit seinen eigenen Kulturen und Analysen von Vicia Faba, Phaseolus multiflorus und Pisum sativum.

Herr Mattirolo weist auf die Bedeutung hin, die diese Ergebuisse für die Landwirthschaft haben, insofern Leguminosen, an deuen die Blüthen entfernt worden sind, viel mehr Stickstoff im Bodeu zurücklassen als solche, die geblüht und gefruchtet habeu. Allerdings ist die Kastration im grofsen unausführbar; aber durch Absenseu der Pflanzeu vor der Sameureife kann man die in den Wurzelknöllchen aufgespeicherteu Stickstoffsubstanzeu im Bodeu für die uächstfolgeude Getreidekultur in reichlicherer Menge erhalten. F. M.

Literarisches.

R. Zeiller: Eléments de paléobotanique. (Paris 1900, G. Carré et C. Naud.)

Während bisher die fossile Flora gegenüber deu Versteinerungen der Thierwelt iu ihrer Bedeutung für die geologische Erkenntnifs ganz zurücktrat, ja für viele fast eine völlige terra incognita war, gewinut sie heute eine weit gröfsere Bedeutung, da, wie man erkanut hat, sie an solcher Stelle, wo faunistische Reste fehlen, von gröfster Wichtigkeit werden kann. So ist es doch erst neuerdings H. Potonié gelungeu, für das Carbou und Perm Deutschlands eine vollkommene floristische Gliederuug durchzuführen, ein Werk, das auch praktisch seinen Werth hat für die Identificiruug uud Horizoutirung zahlreicher in Abbau befindlicher Kohleuflöze und für etwaige zukünftige Weiterbauten. Demgemäfs hebt sich auch die Wichtigkeit eines pflanzenpaläoutologischeu Lehrbuchs. Ueberblicken wir aber die bisherige Literatur, so fiuden wir wohl grofse, streng wissenschaftliche Werke, wie z. B. die von Scheuk und Schimper oder vou Graf zu Solms-Laubach, oder kleinere, aber zum Theil nur gewisse Pflanzenklassen in fast monographischer Art behandelude Arbeiten; aber an elemeutareu Lehrbüchern zur Einführuug in das Studium fossiler Pflanzeureste giebt es bisher nur eines, ganz ueuerlichen Datums, das von H. Potonié verfafste Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie (vgl. Rdsch. XV, 183). Doch auch dieses selbst ist mehr nur bestimmt, deu Geologen mit den Haupttypen der Gefäfskryptogamen uud Gymnospermen bekaunt zu machen, welche zur Altersbestimmung der Schichten wichtig sind, während die anderen Pflauzengruppeu nur kurz erwähnt werdeu.

So begrüfsen wir denn in dem vorliegenden Werke des Herrn R. Zeiller, des verdienstvollen Lehrers der Pflanzenpaläontologie an der Ecole des Mines zu Paris, ein Werk, das zum erstenmal iu elemeutarer und umfassender Weise sämmtliche Gebiete der fossilen Pflanzenwelt behandelt. Verf. setzt botauische Kenntnisse voraus, er bemüht sich, für jede Klasse eine Vorstellung der erloschenen Typen zu erblicken; beschreibt dereu wichtigste Arten unter Hervorhebung der sie von den lebenden Formen trennenden Uuterschiede und giebt zum Schlufs eine Uebersicht über die allmälige Entwickelung der Pflanzenwelt von den ältesten geologischen Perioden bis zur Jetztzeit und die allmälige Herausbildung der heutigen klimatischen Zonen. Vorausgeschickt ist dem Ganzen eiue kurze Betrachtung über die verschiedenen Erhaltungszustände der fossilen Pflanzen, über ihre Umwandluug zu Kohle oder iu Miueralsubstanz, oder ihre Substitutiou, z. B. durch Eiseu- oder Kupferkies, ihre Erhaltung in Form von Abdrücken oder infolge Einbettung in Harz, ihre Anhäufung zu vegetabilischeu Masseu als unschätzbares Brennmaterial in vorweltlichen waldigen Sümpfen, ähulich unseren heutigen Torfmooren.

Des weitereu bespricht Verf. die Einthcilung und die Nomenclatur der fossilen Pflanzen, betont, dafs dazu nicht wie im System der lebenden Pflauzen die Fructificatiousapparate wegen ihrer schlechten uud seltenen Erhaltung zur Klassification dienen, sondern dafs man vornehmlich dabei auf deu Vergleich der den heutigeu meist homologen Vegetationsorgane angewiesen ist. So kommt es auch, dafs in der Nomenclatur zablreiche generische Ausdrücke durch Combiuation eine gewisse Souderbedeutung erhalteu, wie z. B. für die verschiedenen Reste von Cordaiten die Bezeichnungen Cordaicladus, Cordaianthus, Cordaicarpus, Cordaixylon dieneu. Systematisch führt Verf. alsdann die erhalteneu Reste vor, bespricht die Thallophyten, die Moose, die Gefäfskryptogamen, die Gymnospermen uud die mesozoischen und jüngeren Schichten angehörigen Reste der Angiospermen. Als Schlufsbetrachtungeu folgen noch Erörterungen über die generischen Beziehungen jener erhaltenen fossilen Reste zu den jetzt lebenden Pflauzeu, wobei betout ist, dafs die meisten Gattungen gleich so vielfältig erscheinen wie die heutigen; weun auch einige Uebergangsformeu darstellen, so läfst sich doch jedeufalls kein allmäliger Uebergang coustatireu. Die gemeinsame Urquelle aller Formen mufs daher weit vor den Zeiten liegen, aus deuen uns fossile Reste erhalten siud, sie deutet auf Formen, die eine Mittelstellung zwischen den Farnen und den Cycadeen einnehmen. A. Klautzsch.

Twentieth annual report of the United States geological survey. 1898—99. (Washington 1899.)

Der 20. Jahresbericht der geologischen Landesuntersuchung der Vereiuigten Staaten besteht aus 7 Theilen.

Der erste enthält aufser dem Berichte des Directors Walcott die Ergebnisse der Triangulation. Der sechste giebt in zwei Bänden wieder eine gewaltige Uebersicht über die riesigen mineralischen Hülfsquellen der Union, der eine über Petroleum, Naturgas, Asphalt, nichtmetallische Gesteine und Mineralien, sowie über Mineralwässer, der andere über die metallischen Gesteine und Mineralien, sowie über die Kohlenfelder. Auch Porto Rico ist bereits berücksichtigt. B.

Missouri Botanical Garden. Eleventh annual Report (St. Louis, Mo. 1900.)

Wie in den früheren Berichten, werden auch im vorliegenden zuerst der Bericht über die Verwaltung des Gartens und der mit ihm verbundenen Anstalten, sowie der des Directors W. Trelease über die wissenschaftliche Thätigkeit derselben gegeben. Diese Berichte zeigen uns ein erfreuliches Bild von dem Wachsen der Sammlungen und Bibliotbek, von der dort ausgeübten Lehrthätigkeit und den dortigen botanischen Forschungen.

Die Reihe der wissenschaftlichen Abhandlungen eröffnet eine gründliche Studie von Herrn Hermann von Schrenk über eine Krankheit der beiden Nadelhölzer Taxodium distichum (Sumpfcypresse) und Libocedrus decurrens, die dort „peckiness“ genannt wird, weil das von der Krankheit afficirte Holz als „pecky“ bezeichnet wird. Es wird ausführlich geschildert und durch schöne Abbildungen erläutert, wie inselartige Partien des Holzkörpers durch Pilzfäden (Pilzmycel) zerstört werden unter Umwandlung der inneren Membran der Holzzellen in humusartige Substanz. Verf. macht auf die interessante Thatsache aufmerksam, dafs die beiden von einer so charakteristischen Erkrankung ergriffenen Baumarten zwar Gattungen angehören, die in früheren Perioden dominirten und deren Vertreter jetzt zum gröfsten Theile erloschen sind, dafs sie aber doch genetisch mit einander am nächsten verwandt sind. Obgleich sie jetzt in verschiedenen Ländern wachsen, zeigen sie doch diese gleiche, so charakteristische Erkrankung ihres Holzkörpers. Dem Verf. erscheint es demnach wahrscheinlich, dafs diese Erkrankung der Holzkörper beider Arten durch eine und dieselbe Pilzart veranlafst ist, deren Mycel wir nur kennen, deren Fruchtform uns aber noch unbekannt ist.

In einem von schönen Abbildungen begleiteten Aufsatze berichtet Herr J. N. Rose in Fortsetzung früherer Studien über drei Agaven, die im botanischen Garten zu Washington 1898 geblüht haben. Die schönste derselben, die durch einen aufserordentlich hohen und schlanken Blüthenstand hervorragt, hat er als neue Art erkannt und Agave expatriata genannt. Herr B. S. Norton giebt sodann eine genaue Uebersicht der nordamerikanischen Wolfsmilcharten aus der Section Tithymalus, zu der auch unsere wilde Wolfsmilch gehört. Es werden 42 Arten genau beschrieben und auf 42 Tafeln abgebildet. Von jeder Art werden aufser der Pflanze noch die Hülle des Blütheustandes mit den für die Unterscheidung der Arten so wichtigen Drüsen, die Kapseln und die Samen mit ihrer für jede Art charakteristischen Sculptur vergröfsert abgebildet. Bei jeder Art wird ausführlich die auf ihre systematische Unterscheidung bezügliche Literatur, ihre ausführliche und genaue Beschreibung und ihre Verbreitung in Nordamerika auf Grund der vom Verf. selbst gesehenen und bestimmten Exemplare gegeben.

Den Schlufs der Abhandlungen bildet eine Revision der in den Vereinigten Staaten vorkommenden Arten von Lophotocarpus nebst der Beschreibung einer neuen Sagittaria, die Herr Jared E. Smith giebt, der schon 1895 im 6. Bande der Missouri Botanical Garden die nordamerikanischen Sagittaria- und Lophotocarpus-Arten monographisch behandelt hatte. Auch hier sind die behandelten Arten auf 6 schönen Tafeln abgebildet. Es ist interessant, zu wie mannigfaltiger Ausgestaltung diese Familie in Nordamerika gelangt ist, von der es in Europa nur einen Vertreter, das bekannte Pfeilkraut Sagittaria sagittifolia L. giebt, das merkwürdigerweise in Nordamerika zu fehlen scheint. P. Magnus.

Vermischtes.

Bekanntlich wirken radioactive Körper auf in der Nähe befindliche Substanzen inducirend und verleihen diesen die Fähigkeit, gleichfalls Strahlen auszusenden. Herr A. Debierne, der aus der Pechblende einen neuen, von andern noch nicht untersuchten Stoff, das Actinium, dargestellt, hat diese künstliche Radioactivität näher untersucht und findet, dafs sie viel gröfser wird, wenn die Körper nicht aus der Ferne auf einander wirken, sondern mit einander in innigste Berührung gebracht werden, indem sie gelöst und gleichzeitig ausgefällt werden. Durch Auflösen von Chlorbarynm in einer Lösung eines sehr wirksamen Actiniumsalzes, Fällung des schwefelsauren Baryts und Abscheidung des mitgerissenen Actiniums hat sich Herr Debierne eine bedeutende Menge radioactiven Baryums hergestellt, dessen Strahlungsfähigkeit mit der Dauer der Berührung der beiden Metalle zunahm, und wenn dieselbe eine Reihe von Tagen angehalten, war die Activität des Chlorbaryums mehrere hundert mal gröfser als die des gewöhnlichen Urans. Die inducirte Strahlungsfähigkeit haftete, wie bei den radioactiven Körpern, an den Atomen, die Strahlen ionisirten die Gase, erregten Phosphorescenz, wirkten auf die photographische Platte und waren theilweise durch den Magneten ablenkbar. Durch wiederholtes Krystallisiren des activirten Chlorbaryums kann man seine Activität steigern und auf das Tausendfache des gewöhnlichen Urans bringen. Im Spectrum des activirten Baryums findet man aber keine Radiumlinien, im Gegensatz zu dem radioactiven Baryum, und aufserdem verliert sich die Strahlungsfähigkeit des künstlich activirten Chlorbaryums schnell; in drei Wochen sank sie auf ein Drittel. Dafs hier nicht etwa mitgerissenes Actinium oder Radium eine Rolle spielt, wird unter anderem dadurch erwiesen, dafs die Radioactivität erst auftritt und wächst bei längerer Dauer der Berührung des Baryums mit der radioactiven Substanz, und dafs im Spectrum die Radiumlinien fehlen. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 333.)

Mit einem Batteriestrom X-Strahlen zu erzeugen, gelang Herrn John Trowbridge, nachdem er die Hülfsmittel seines Laboratoriums durch Verwendung von 20000 Plantéscheu Zellen auf eine ganz aufsergewöhnliche Höhe gebracht hatte. Mit den 40000 Volts dieser Batterie erhielt er bei Einschaltung eines grofsen Widerstandes einen constanten Strom, welcher X-Strahlen von sehr grofser Intensität gab. Brachte man eine Röntgenröhre zwischen die Pole dieser Batterie, so ging anfangs kein Strom durch; man mufste vielmehr die Röhre mit einem Bunsenbrenner erwärmen, und erst bei einer bestimmten kritischen Temperatur leuchtete die Röhre mit lebhaftem Fluorescenzlicht auf, und wenn die Antikathode kirschroth glühte, wurden X-Strahlen von grofser Intensität ausgesandt. Bei diesen Versuchen war in den Kreis der Röhre ein Wasserwiderstand von etwa vier Millionen Ohm eingeschaltet, so dafs der Strom, der zur Wirkung kam, nicht mehr als 3 bis 4 MA betrug. Man wird daher die Strahlen auch mit weniger Zellen hervorbringen können, und Herr Trowbridge konnte dies schon mit 20000 Volt erreichen. Nothwendig hierfür ist ein Strom in einer Richtung von hinreichender Stärke, um die Antikatbode auf Rothgluth zu erwärmen. Wird die Antikathode weifsglühend, dann sinkt der Widerstand der Röhre so stark, dafs die Strahlen schwächer werden. Diese neue Methode, X-Strahlen zu erzeugen, bietet für die Untersuchung der letzteren einen besonderen Vortheil, indem sie es ermöglicht, den Strom und die Potentialdifferenz zu reguliren, so dafs die besten Bedingungen zur Erzeugung der Strahlen dem Experimente zugänglich sind. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. L, p. 132.)

Bei den zahlreichen Analysen des Meeresbodens, welche Herr J. Thoulet in den letzten Jahren ausgeführt, war ihm die starke Thoumenge aufgefallen, die beim Auflösen alter Muschelschalen, ganzer wie zerbrochener, durch verdünnte Salzsäure zurückblieb; während das Auflösen frischer Schalen nur ungemein geringe Thonmengen ergab. Die Bindung des Thons in den Schalen konnte daher nicht während ihres Wachsthums, sondern erst nach dem Absterben der sie bewohnenden Thiere erfolgt sein und mufste auf die Porosität des Schalenmaterials zurückgeführt werden. Zur Prüfung dieser Annahme stellte er einige Versuche mit Bimssteiu und Holzkohle an, die er möglichst glatt geschliffen und gewogen, nachdem sie sich vollständig mit Wasser gesättigt hatten, so dafs sie auf dem Wasser nicht mehr schwimmen konnten, und dann, nachdem sie in lehmigem Wasser verweilt hatten. Der Bimsstein zeigte regelmäfsig eine Gewichtszunahme infolge einer Fixirung von Thon; die Kohle hingegen eine Abnahme, die aber nachweisbar durch Extraction der in der Kohle vorhandenen Aschenbestandtheile bedingt war. Der Versuch erwies somit, dafs poröse Körper den im Wasser suspendirten Thon anziehen, und wenn auch nicht chemisch, so doch mit solcher Gewalt festhalten, dafs er durch Auswaschen nicht entfernt werden kann. Diese Bindung des Thons in den Kalkschalen mag vielleicht, wie Herr Thoulet vermuthet, die Entstehung der kalkigen Thone erklären und mufs jedenfalls bei den Theorien über die Entstehung der meist thonhaltigen Kalksteine in Erwägung gezogen werden. (Compt. rend. 1900, T. CXXX, p. 1639.)

Nachdem frühere Versuche ergeben hatten, dafs eine ganze Reihe von Bacterien einer sieben Tage lang fortgesetzten Abkühlung auf — 190° C (in flüssiger Luft) Widerstand leisten können, ohne ihre Vitalität einzubüfsen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 308), haben die Herren Allau Macfadyen und Sydney Rowland noch intensivere Kältegrade auf Mikroorganismen einwirken lassen. Bac. acidi lactici, B. typhosus, B. diphtheriae, Proteus vulgaris, B. anthracis, B. coli communis, Staphylococcus pyogenes aureus, Spirillum cholerae, B. phosphorescens, B. pyocyaneus, eine Sarcine und eine Hefe wurden mit etwas Kulturflüssigkeit in dünne Glasröhrchen eingeschmolzen und direct in flüssigen Wasserstoff getaucht, der in einem in flüssiger Luft stehenden Vacuumgefäfse sich befand. Zehn Stunden lang wurden so die genannten Organismen einer Temperatur von — 252° C ausgesetzt, sodann wurden die Röhren geöffnet und ihr Inhalt mikroskopisch und in Kulturen beobachtet. Das Ergebnifs war, nach einer Mittheilung an die Royal Society vom 31. Mai, ein negatives; weder im Aussehen noch im Wachsthum zeigten die Mikroorganismen eine Aenderung. Es scheint daher ein zehnstündiges Abkühlen auf etwa — 252° C auf die Vitalität der Mikroorganismen keinen merklichen Einfluls auszuüben. Es sollen nun diese Versuche weiter ausgedehnt werden.

Ernannt: Ordentlicher Professor der mathematischen Physik an der böhmischen Universität Prag, Dr. Franz Kolacek zum ordentlichen Professor der Physik an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn; — Dr. Emil Borras, ständiger Mitarbeiter am geodätischen Institut zu Potsdam, zum Professor.

Habilitirt: Aufserordentlicher Professor der Bergakademie Pribram August Harpf für Technologie an der deutschen technischen Hochschule in Prag.

In den Ruhestand tritt: v. Ott, aufserordentlicher Professor der Baumechanik an der deutschen technischen Hochschule in Prag.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik von Prof. Heinrich Weber. I. Bd. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Wernickes Lehrbuch der Mechanik. I. Theil. Mechanik der festen Körper von Prof. Dr. A. Wernicke. 4. Aufl. II. Theil. Flüssigkeiten und Gase von Doc. Richard Vater. 3. Aufl. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ueber angewandte Mathematik und Physik von F. Klein und E. Rieke (Leipzig 1900, Teubner). — Die Rohstoffe des Pflanzenreichs von Prof. Dr. Julius Wiesner. 2. Aufl. Lief. 4 (Leipzig 1900, Engelmann). — Aus den Tiefen des Weltmeeres von Carl Chun. 2. Lief. (Jena 1900, Fischer). — Photographie im Dienste der Himmelskunde von Dr. Karl Kostersitz (Wien 1900, Gerold). — Die Fortpflanzungsgeschichte der Aale von Dr. O. v. Linstow (S.-A.). — Naturwissenschaftliche Seelenforschung von Rudolf Müller. III. Bd. (Leipzig, Arnold Strauch). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von G. Bodländer für 1893. Heft 1 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Friedrich Wöhler. Ein Jugendbildnifs in Briefen von Georg W. Kahlbaum (Leipzig 1900, J. A. Barth). — Methods and Apparatus used in the Cryogenic Laboratory II. by Dr. H. Kamerlingh Onnes (S.-A.). — On the critical Isothermal Line and the densities of Saturated Vapour and Liquid in Isopentane and Carbon dioxide by Dr. J. E. Verschaffelt (S.-A.). — On the phenomena of coudensation in mixtures in the neighbourhood of the critical state by Dr. Ch. M. A. Hartman (S.-A.). — Measurements on the magnetic rotation of the plane of polarisation in liquified gases under atmospheric pressure I. by Dr. L. H. Siertsema (S.-A.). — Eine makro- und mikrochemische Reaction der Fettgewebe-Nekrose von C. Benda (S.-A.). — Frammenti concernenti la geofisica dei pressi di Roma No. 10 (Spoleto 1900). — Archives des sciences physiques et naturelles 1900. No. 6 (Genève). — Ueber den Verlauf der elektrolytischen Reduction schwer reducirbarer Substanzen in schwefelsaurer Lösung von Julius Tafel (S.-A.). — Studien über Eiweifsbildung in der Pflanze von Prof. Dr. A. Emmerling (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Von den Herren Wolf und Schwassmann in Heidelberg wurden am 15. September die beiden Planetoiden Andromache und Chicago photographisch aufgenommen; es sind dies zwei Gestirne, deren Bahnen durch die Einwirkung des Planeten Jupiter aufsergewöhnlich starke Veränderungen erlitten haben. Sie sind jetzt scheinbar einander sehr nahe, im Abstand von kaum 4°, in Wirklichkeit befindet sich aber Chicago 425, Andromache 250 Mill. Kilometer von der Erde entfernt.

Thatsächlich gering ist gegenwärtig die relative Distanz der Planeten Themis und Hecuba; sie beträgt nur 6 Mill. Kilometer. Abgesehen von den Phasen würden diese Planeten einander etwa 4000mal heller erscheinen als uns, sie würden als Sterne 2. bis 3. Gröfse glänzen, während wir sie nur als 11. bis 12. Gröfse beobachten.

Erwähnung verdient hier noch die Thatsache, dafs am 15. September die erste Entdeckung eines Planeten mit dem neuen photographischen Refractor des Heidelberger Astrophysikalischen Observatoriums gelungen ist. Das von Miss Bruce, der kürzlich verstorbenen Gönnerin der Astronomie, gestiftete Instrument besitzt ein Objectiv von 40 cm Oeffnung.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

6. Oct.	$E.d.$ = 14h 41m	$A.h.$ = 15h 34m	$\varkappa$ Piscium	5. Gr.
11. „	$E.h.$ = 9 45	$A.d.$ = 10 34	ω^2 Tauri	5. „
13. „	$E.h.$ = 16 24	$A.d.$ = 16 57	ν Geminorum	5. „

In den Tagen vom 4. bis 7. October bewegt sich der Planet Mars durch die Sterngruppe Praesepe im Sternbild Krebs. Er kommt dabei mehreren von den helleren Sternen ziemlich nahe und wird wohl manche schwächere bedecken. Von besonderem Interesse wären Beobachtungen über die Aenderungen, welche das Licht solcher Sterne beim Durchgange durch die Marsatmosphäre erleidet; allerdings wären hierzu grofse Fernrohre erforderlich. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 6. October 1900. Nr. 40.

Neue physische Forschungen an Kometen.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Die Kometen unterscheiden sich von den Planeten nach Gestalt und Aussehen hauptsächlich durch das Fehlen eines festen Kerns von merkbaren Dimensionen. Im wesentlichen sind es dünne Gase und Dämpfe, die theils eigenes Licht anssenden, theils das Sonnenlicht znrückstrahlen. Zuweilen nimmt man allerdings kernartige Scheibchen oder Pünktchen in den Nebelhüllen wahr; sie lösen sich indessen unter den stärksten Vergröfsernngen der besten Fernrohre mehr oder weniger auf und lassen eine scharfe Begrenzung nicht mehr erkennen. Dafs die Ursache des Leuchtens jener Dämpfe in elektrischen Erregungen heruht, wird einmal durch die Beschaffenheit der Kometenspectra, verglichen mit künstlich erzeugten Gasspectren, wahrscheinlich gemacht; dann spricht für diese Annahme auch die Richtung der Kometenschweife. Bildet sich ein solcher Schweif, so liegt seine Axe fast genau in der von der Sonne abgewandten Verlängerung der Verbindungslinie von der Sonne zum Kometen, also des jeweiligen Radinsvectors. Es findet anscheinend eine Ahstofsung der Schweiftheilchen seitens der Sonne statt und abstofsende Kräfte treten eigentlich nur hei der Elektricität und dem Magnetismns auf.

Man hat z. B. gesagt, die Sonne erzeuge in der Gashülle eines Kometen Gezeiten, wobei der Flnthberg auf der Rückseite des Kometen unverhältuifsmäfsig hoch sei im Vergleich zu dem der Soune zugewaudten Berg, desseu Theilchen durch die Sonnenabstofsnng zurückgetrieben würden. Entweder wurde die Verdampfnng als Quelle elektrischer Ladung der Kometengase hetrachtet, oder auch eine besondere Einwirkung der Sonnenstrahlen hypothetisch angenommen. Hier dürften besonders die noch wenig erforschten Eigenschaften der Strahlen sehr kleiner Wellenlängen inbetracht kommen (Rdsch. 1900, XV, 313). Ferner zeigen die Kathodenstrahlen sehr grofse Analogie zu den Schweifformen der Kometen, so dafs die Behauptung einer näheren Verwandtschaft beider Erscheinuugen nicht ohne weiteres bestritten werden kann.

In den folgenden Zeilen sollen einige neuere Beobachtungen und Untersuchungen geschildert werden, die für eine zukünftige Entscheidung zwischen den speciellen Kometentheorien von Bedeutung zu sein scheiuen. Als lehrreiches Beispiel für die geringfügige Gröfse des Kerns kann der im vorigen Jahre wieder erschienene zweite Komet Tempel gelten, dessen physisches Verhalten während der langen Dauer seiner Sichtbarkeit (vom Mai bis Decemher 1899) von Herrn Perrine mit dem 36-Zöller der Licksternwarte sorgfältig stndirt worden ist. Der Lauf des Kometen war sehr günstig, indem er bei seiner Sonnennähe am 28. Juli zugleich der Erde am nächsten stand. Demgemäfs nahm seine Gesammthelligkeit von anfänglich 15. Gröfse bis zur 9. Gröfse zu, das heifst, der Komet leuchtete im Maximum etwa 250mal stärker als bei der Auffindung. Wäre sein Licht nur zurückgeworfenes Sonnenlicht, so hätte die Helligkeit nnr auf das achtfache steigen können. Allerdings erschien der Komet im Mai nur sehr klein; Perrine schätzte am 19. und 20. den Durchmesser nur auf 5″, an anderen Tagen, an deneu die Luft vielleicht reiner war, wie am 12. Mai, auf 15″. Ende Juni war der Dnrchmesser auf 2′ angewachsen, während die Annäherung an die Erde nnr eine Verdoppelnng hätte hewirken können. Danach ist eine reelle Vergröfserung des Durchmessers infolge der Dampfentwickelung anf wenigstens den vierfachen Betrag eingetreten oder die Fähigkeit des Selbstleuchtens wäre auch auf die vorher dunklen Anfsenregionen der Gashülle des Kometen ühergegangen. Beide Annahmen führen auf eiueu enormen Einflufs der Bestrahlnng des Kometeu durch die Sonne. Die erstere Annahme scheint aber die richtigere zu sein. Denn Perrine hebt bei seinen Maibeohachtungen besonders das sternähnliche Anssehen hervor; es war nnr „sehr wenig Nebel“ zu bemerken. Während die Koma sich vergröfserte, trat nahe ihrer Mitte immer schärfer ein sternartiger Kern hervor. Perrine erwähnt denselben zuerst am 4. Juni; Mitte dieses Monats nennt er ihn 12. Gr., am 30. Juui nnd wiederholt im Juli 10. oder 10. bis 11. Gröfse. Bei mehreren Gelegenheiten wurde der Kern mit 520facher Vergröfsernng geprüft, er glich aber stets vollkommen einem Sterne, ausgenommeu in der Färhuug, die heim Kometeukern bläulichgrün, hei den verglichenen Sternen weifslichgelh war. Der Durchmesser des Kernes hlieb immer unmefshar klein, er erreichte sicher nicht eine viertel Secunde, so am 7. Juli, als der Komet von der Erde 61 Mill. Kilometer entfernt war. In diesem Ahstande eutspricht einer viertel Secunde eine wahre Gröfse von 75 km. In gleicher Stellung zu Sonne nnd Erde

würden die Planetoiden Ceres nnd Vesta 780 mal heller glänzen als der Kometenkern; dieser mnfs daher an Durchmesser 28 mal kleiner sein als jene zwei Gestirne, deren Durchmesser von Barnard zu 760 und 380 km bestimmt worden sind. Aber anch die so gefnndenen Dimensionen sind wohl noch zu grofs, weil die Rückstrahlnngsfähigkeit der lnftlosen oder lnftarmen Planetoiden viel geringer anznnehmen ist, als die des nebelnmhüllten Kometenkernes, abgesehen davon, dafs seine Helligkeit wie die der Koma theilweise anf Eigenlicht zurückzuführen ist, da sie stärker zunahm, als der Entfernnngsabnahme entspricht. Wir dürfen also den Durchmesser des festen Kernes, falls der Tempelsche Komet überhanpt einen solchen besafs, auf höchstens 10 km taxiren.

Dafs ein so kleiner Körper nnr einen sehr beschränkten Anziehungsbereich besitzt, ist leicht begreiflich. Schon in geringem Abstande werden die Dämpfe der Koma der Attraction des Kerns entzogen sein und sich nur nnter dem Einflusse ihrer Expansionskraft ansbreiten, wenn nicht noch besondere äufsere Einwirknngen anf sie stattfinden. Solche Einwirkungen erblicken wir aber in der Gestalt und Richtnng der Schweife. Hier scheint vorzüglich die Photographie berufen, Aufklärung über die Natur und die Entwickelnng dieser Gebilde zu schaffen. Namentlich sind es die Aufnahmen mit den lichtstarken Doppelobjectiven und Porträtlinsen, welche die oft sehr schwach leuchtenden Schweife bis zu grofsen Abständen von den Kernen oder Köpfen der betreffenden Kometen abbilden. Eine der vollständigsten Bilderreihen konnte W. H. Pickering ans eigenen Aufnahmen und solchen von Barnard nnd Max Wolf von dem Kometen 1892 I Swift zusammenstellen. Was uns am meisten interessirt, ist die nähere Untersuchung einer eigenartigen Lichtverdichtung im Hanptschweife dieses Kometen, die anf einer Photographie vom 5. April noch ganz nahe beim Kopfe steht, während sie sich am 6., 7. und 8. immer weiter von diesem entfernt hat, unter gleichzeitiger Abnahme ihrer Helligkeit. Am 10. April ist noch eine geringe Unregelmäfsigkeit im Schweif angedentet, die sich aber unter Annahme gesetzmäfsiger Bewegnng mit jener Condensation nicht identificiren läfst. Pickering hat anf den Platten die Abstände d der Verdichtnng vom Kometenkern gemessen und daraus die Distanzen d_1 von der an die Bahn im Perihelpnnkt gelegten Tangente berechnet. In den so erhaltenen Zahlen spricht sich eine dentliche Vermehrung der Geschwindigkeit ans, mit der sich die Verdichtung vom Kern entfernte, also eine Acceleration, die nur von der Sonne erzeugt sein konnte. Mit der Zunahme der Entfernnng von der Sonne mufste die Acceleration schwächer werden. Indem hierauf Rücksicht genommen und an jede Distanz noch eine Correction angebracht wurde, um alle Zeiten auf dieselbe Tagesstunde zu reduciren (21,6 h M. Zt. Greenwich), ergaben sich die Distanzen d_2 in folgender Tabelle, alle in Tausenden von Kilometern ausgedrückt.

Tag	d	d_1	d_2	d_3
5. April	906	896	885	884
6. „	2510	2509	2505	2511
7. „	5851	5816	5746	5740
8. „	10346	10240	10572	10572
10. „	25650	25262	25913	25044

Die ersten Differenzen von d_2 vom 5. bis 8. April, nämlich 1620, 3241 und 4826 (Tausend Kilometer) sind die mittleren täglichen Geschwindigkeiten. Ihre Differenz sollte die constante Acceleration sein; die beiden Werthe 1621 und 1585 sind so wenig verschieden, dafs Pickering einfach das Mittel 1603 annimmt nnd hiermit nun rückwärts die Distanzen d_2 berechnet; so findet er die Zahlen d_3, die mit den aus den Beobachtungen reducirten d_2 befriedigend übereinstimmen, wenn die zweifelhafte Aufnahme vom 10. April unberücksichtigt gelassen wird.

Unter der Einwirkung der beschleunigenden Abstofsungskraft haben sich also materielle Theilchen vom Kometen Swift entfernt. Diese Feststellung läfst den weiteren Schlufs zu, dafs anch der Schweif überhaupt aus materiellen, vom Kometen vielleicht nnr infolge der allgemeinen Expansion losgelösten und aus dessen Anziehnngssphäre entwichenen Theilchen besteht, deren Weiterbewegung von der Repulsionskraft der Sonne bedingt wird. Ein Zweifler könnte freilich in den obigen Zahlenverhältnissen ein Spiel des Zufalls erblicken. Um so dringender erscheint dann aber die Nothwendigkeit, jede Gelegenheit zu benutzen, um an künftighin sichtbar werdenden Kometen mit Schweifentwickelung durch möglichst viele Aufnahmen die Bewegungen etwaiger ähnlicher Lichtgebilde zu verfolgen.

Einige Schwierigkeiten finden sich ja anch bei der näheren Untersnchung der Condensation beim Swiftschen Kometen. Wie diese vom Kometenkerne an bis zu der Entfernnng 900 000 km am 5. April gelangt ist, läfst sich anfgrnnd ihrer späteren Bewegung nicht angeben. Wir wissen nicht, welche Wirknng der Kern ausgeübt hat, oder ob die Dämpfe des Kometenkopfes eine Hemmnng vernrsacht haben. Anf vorherigen Aufnahmen ist die Verdichtnng nicht zn nnterscheiden. Anch das Verhältnifs der gefundenen Repulsionskraft zur Anziehungskraft der Sonne ist abnorm. Die oben ermittelte Acceleration beträgt, dnrch Division mit 86400^2 anf die Secunde bezogen, 21,47 cm, während an derselben Stelle des Ranmes, für welche diese Zahl gilt, nämlich an dem 154,3 Mill. Kilometer von der Sonne entfernten Perihel die Beschleunignng der Schwere gleich 0,5562 cm ist. Somit war die Abstofsungskraft, welche die Sonne auf jene Condensation ansgeübt hat, 22,03 : 0,5562 oder 39,5 mal so grofs als ihre Attraction. Die Theilchen, ans welchen die abgestofsene Lichtwolke bestand, mnssen daher sehr klein gewesen sein, viel kleiner als Wasserstoffmolecüle, für welche nach Bredichins Rechnnng die von der Sonne ansgeübte Abstofsungskraft nur 12 mal so grofs sein könnte als die Gravitation.

Aehnliche Lichtmassen wurden schon bei dem grofsen Kometen 1882 II beobachtet, der im Ab-

stande von nur 450000 km an der Sonnenoberfläche vorüberging. Leider befand sich damals die Photographie der Kometen noch im Anfangszustand, so dafs von jenen „Nebenkometen“ nur wenige und dazu ziemlich robe Positionen bestimmt werden konnten. Am besten wurde ein am 9. und 10. October 1882 aufgetauchtes Nebelstück von Schmidt in Athen und von Hartwig zur See beobachtet. Die Bewegung dieses Objects verräth eine erhebliche Abstofsung, indessen von nicbt näber zu ermittelnder Gröfse.

Die zahlreichen Aufnahmen des Kometen Swift von 1892 lassen auch eine merkwürdige Veränderlichkeit der Gestalt des vielfachen aus Haupt- und Nebenstrahlen zusammengesetzten Schweifes erkennen. Bald erscheint der lange Hauptschweif einfach, bald doppelt uud ebenso wechselt die Lage der kurzen Nebenschweife. Der ebenfalls von Swift entdeckte Komet 1899 I bot mit seinem mehrfachen Schweife Bilder von ähnlicher Veränderlichkeit dar. Diese führten bei genauerer Untersuchung zu der Vermuthung, dafs beide Kometen einer Rotation um die Schweifaxe oder um die Symmetrielinie zwischen den Hauptästen des Schweifes unterworfen gewesen seien. So kam es zu periodischen gegenseitigen Ueberlagerungen der beiden Aeste des Hauptschweifes, der dann nur einfach erschien. Im Jahre 1835 hat Bessel eine pendelnde Bewegung einer raketenförmigen Ausströmung am Kern des Halleyschen Kometen beobachtet. Möglicherweise handelt es sich dabei gleichfalls um eine Rotation des ganzen Kometen um die in der Richtung zur Sonne gelegene Axe. Nur noch wenige Jahre trennen uns vom Wiedererscheinen dieses Kometen, des einzigen unter den „grofsen Kometen“, dessen Wiederkehr sich mit Sicherheit vorher berechnen läfst. Dann werden sich die Besselschen Beobachtungen wiederholen und mit der Rotationshypothese vergleichen lassen. Bis dahin wird die Kometenphotographie, die schon in den letzten Jahren so viele schöne Erfolge zu verzeichnen hatte, sich gewifs noch weiter vervollkommnet haben und hoffentlich im weitesten Umfange zur Anwendung gelangen können.

J. C. Mc Lennan: Elektricitätsleitung in Gasen, die von Kathodenstrahlen durchsetzt werden. (Proceedings of the Royal Society. 1900, Vol. LXVI, p. 375.)

Nachdem durch eine Reihe von Versuchen festgestellt war, dafs Gase, welche den Röntgen- oder den Uranstrahlen ausgesetzt werden, die Elektricität zu leiten imstande sind, weil in ihnen positive und negative Ionen entstehen (vgl. Rdsch. 1897, XII, 53 und 1899, XIV, 209), stellte sich Herr Mc Lennan die Aufgabe, die Natur der elektrischen Leitfähigkeit verschiedener Gase zu ermitteln, wenn sie der Einwirkung von Kathodenstrahlen ausgesetzt sind. Das Ergebnifs der zunächst nur im Auszuge mitgetheilten Versuche war, dafs auch die Kathodenstrahlen eine ähnliche Wirkung im Gase hervorbringen, wie die anderen genannten Strahlen, und dafs zwischen der Absorption der Kathodenstrahlen und der Anzahl der in den absorbirenden Gasen gebildeten Ionen eine gewisse Gesetzmäfsigkeit obwaltet.

Die zur Erzeugung der Kathodenstrahlen benutzte Röhre war der von Lenard (Rdsch. 1894, IX, 317) verwendeten ähnlich, nur war die Messingplatte, welche das Aluminiumfenster zum Austritt der Kathodenstrahlen enthielt, als Anode eingerichtet.

Zunächst wurden Versuche angestellt, welche die durch die Kathodenstrahlen hervorgerufene Leitungsfähigkeit beweisen, und die verschiedenen hierbei beobachteten Erscheinungen fanden ihre volle Erklärung in der Annahme, dafs durch die Strahlen im Gase positive und negative Ionen gebildet werden, deren Bewegungen unter der Einwirkung einer elektrischen Kraft die Leitung zur Folge haben.

Diese Auffassung der Leitung erklärt auch die Entladung eines Leiters, auf den die Strahlen auffallen. Lenards diesbezügliche Versuche wurden wiederholt, und hierbei, abweichend von den Beobachtungen dieses Forschers, gefunden, dafs negative Ladungen durch die Strahlen nicht vollständig zerstreut werden, sondern bei Atmosphärendruck nur auf einen kleinen Grenzwerth von der Ordnung 0,25 V reducirt werden. Diese Werthe werden langsam gröfser, wenn die Luft aus der Nähe des Leiters weggeblasen wird, und wenn man letzteren in ein Vacuum bringt, nimmt die Grenzladung schnell einen sehr hohen Werth an. Die Gröfse der Grenzladung zeigte sich auch beeinflufst durch die Nähe von Leitern mit anderen Potentialen als denen, die der von den Strahlen getroffene Körper besafs. Ursprünglich nicht geladene Leiter nahmen unter der Einwirkung der Strahlen die negative Grenzladung an, während positiv geladene Leiter in Luft von normalem Druck vollständig entladen wurden.

Die Erklärung dieser stetigen Grenzladung findet Verf. in dem Umstande, dafs sie einen Gleichgewichtszustand darstellt, in welchem die Elektricitätsüberführung durch die Strahlen nach dem Leiter hin soeben gleich ist der Fortführung der Elektricität von demselben durch das ionisirte Gas.

Die Vermuthung, dafs die vorliegende Ionisirung von Röntgenstrahlen erzeugt werde, welche gleichzeitig mit den Kathodenstrahlen vom Aluminiumfenster ausgehen, widerlegte Verf. durch besondere Versuche, welche ergaben, dafs die etwa in den Kathodenstrahlen enthaltenen Röntgenstrahlen nur eine so geringe Ionisirung veranlassen könnten, dafs sie vollkommen vernachlässigt werden kann. Die Ionisirung durch die Kathodenstrahlen erwies sich bei directer Vergleichung 300 mal so grofs als die durch die Röntgenstrahlen veranlafste.

Bei der durch Kathodenstrahlen veranlafsten Leitung wächst der elektrische Strom nicht im Verhältnifs zur verwendeten elektromotorischen Kraft. Nachdem der Strom einen bestimmten kritischen Werth erreicht hat, wird er vielmehr fast constant und nimmt nur wenig zu, wenn das elektrische Feld sehr bedeu-

tend wächst. Bei Röntgen- oder Uranstrahlen genügten Felder von 400 oder 500 V pro cm, um Sättigung herbeizuführen, in der vorliegenden Untersuchung mufste man jedoch bis 1000 V pro cm gehen, bevor das Strommaximum erreicht war.

Zur Vergleichung der Ionisirung in zwei verschiedenen Gasen, oder in einem Gase unter verschiedenen Bedingungen wurden zwei Kammern verwendet. Die Entladungsröhre hatte zwei Katboden mit zwei Aluminiumfenstern, so dafs man zwei Strahlenbündel erhielt, die in einem stets gleichen Verhältnifs zu einander standen und die Ionisirung in den beiden Kammern erzeugten. In der einen Kammer befand sich Luft unter constantem Druck und ihre Ionisirung wurde als Mafsstab genommen, während die zu vergleichenden Gase abwechselnd in der zweiten Kammer ionisirt wurden, die durch die Sättigungsströme gemessenen Leitfähigkeiten wurden in Wertheu der Luftleitung erhalten. Hierbei zeigte sich, dafs die Ionisirung des Wasserstoffs unter Atmosphärendruck gleich war derjenigen in Luft unter 53 mm Druck. Bei diesen Drucken haben nun die beiden Gase gleiche Dichte und somit sind nach Lenards Absorptionsgesetz auch die in der Kammer von Schicht zu Schicht absorbirten Strahlen gleich. Die unter diesen Umständen gefundenen, gleichen Ionisationen bestätigten somit nicht allein Lenards Absorptionsgesetz, sondern zeigten auch, dafs bei gleicher Absorption der Kathodenstrahlen gleiche Ionisirung erzeugt wird.

Zur Prüfung dieses Schlusses wurden eingehende Untersuchungen mit Luft, Wasserstoff, Kohlensäure, Sauerstoff, Stickstoff und Stickoxydul angestellt, und stets fand sich, dafs bei gleicher Dichte der Gase eine gleiche Ionisirung durch Strahlen von gleichbleibender Stärke hervorgerufen wurde. Somit ergiebt sich ein Ionisirungsgesetz, das ganz analog ist dem Absorptionsgesetz, nämlich: wenn Kathodenstrahlen von bestimmter Stärke durch ein Gas gehen, hängt die Anzahl der Ionen, die pro Secunde in 1 cm^3 erzeugt werden, nur ab von der Dichte des Gases, nicht von seiner chemischen Zusammensetzung.

Hieraus ergiebt sich weiter, dafs, wenn Kathodenstrahlen in einem bestimmten Grade absorbirt werden, eine bestimmte zur Gröfse der absorbirten Strahlen in bestimmtem Verhältnifs stehende Menge von positiven und negativen Ionen gebildet werden; d. h. wenn man die relativen Ionisirungen in zwei Gasen durch gleich intensive Kathodenstrahlen ermitteln will, genügt es, das Absorptionsvermögen der beiden Gase für diese Strahlen zu bestimmen. Mit anderen Worten: die Ionisirungscoëfficienten sind bestimmt, wenn die Absorptionscoëfficienten bekannt sind.

Die eingehende Untersuchung der einzelnen Gase bestätigte diese gesetzmäfsigen Beziehungen und man konnte unter anderem, wenn man gleich intensive Strahlen durch verschiedene Gase unter gleichem Druck gehen liefs, aus der Ionisirung der einzelnen Gase ihre relative Dichte bestimmen.

S. Nawaschin: Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 224.)

L. Guignard: Neue Untersuchungen über die doppelte Befruchtung bei den angiospermen Gewächsen. (Comptes rendus. 1900, T. CXXXI, p. 153.)

Die beiden Forscher, die ungefähr gleichzeitig die Erscheinung der „doppelten Befruchtung“ bei den Liliaceen entdeckten (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 446) veröffentlichen in den vorliegenden Mittheilungen neue Untersuchungen, durch welche die von Herrn Nawaschin bereits in seiner ersten Arbeit geäufserte Vermuthung, es würden vielleicht die künftigen Nachforschungen die damals nur für einige Liliaceen festgestellte doppelte Befruchtung auch bei den übrigen Angiospermen an den Tag bringen, eine überraschende Bestätigung erfährt. Es sei hier noch einmal daran erinnert, dafs die „doppelte Befruchtung“ bei den Liliaceen darin besteht, dafs jeder der beiden spermatozoidähnlichen Kerne des Pollenschlauchs mit einem der Kerne des Embryosacks verschmilzt: der eine mit dem Eikern, aus dem der Embryo hervorgeht, der andere mit einem der beiden Polkerne, die sich dann vereinigen und den secundären Embryosackkern bilden, durch dessen Theilung das Endosperm gebildet wird.

Die neuen Untersuchungen des Herrn Nawaschin beziehen sich vorzugsweise auf zwei Compositen, Helianthus annuus und Rudbeckia speciosa. Der Pollenschlauch von Heliantbus enthält zwei Spermatozoiden, die in ihrer Form manchen Spermatozoiden der Sporenpflanzen äufserst ähnlich sind; sie stellen einen langen, spiralig gedrehten Faden dar, der in der Mitte und an seinen beiden Enden etwas verdickt ist und an diesen Stellen eine fein poröse Structur besonders deutlich verräth. Die Spermatozoiden von Rudbeckia sind massiger, dabei kürzer und dicker und nicht so stark gedreht, zeigen aber dieselbe fein poröse Structur noch deutlicher als die Spermatozoiden von Helianthus. Diese Structur scheint den Spermatozoiden der Angiospermen überhaupt eigen zu sein. Bei einer dritten Compositengattung, Silphium, hat neuerdings auch Merrel (Botanical Gazette, Februar 1900; vom Verf. citirt) die Spermatozoiden als längliche, spiralgekrümmte Körper von fein porösem Bau beobachtet.

Die beiden Polkerne des Embryosacks verschmelzen bei diesen Compositen (zum Unterschiede von denen der Liliaceen) lange vor der Befruchtung mit einander, den Embryosackkern bildend. Das eine Spermatozoid verschmilzt mit dem Eikern, das andere mit dem Embryosackkern. Letzterer theilt sich alsbald nach dieser „Befruchtung“, während der Eikern eine kurze Ruhepause durchzumachen pflegt.

Ein weniger günstiges Object zur Beobachtung des Befruchtungsvorganges bietet die Ranunculacee Delphinium elatum. Auch hier verschmelzen die beiden Polkerne vor der Befruchtung mit einander.

Die beiden Spermatozoiden bilden im Pollenschlauch wurmartige Gebilde; sie konnten während ihrer Verschmelzung mit dem Eikerne und mit dem Embryosackkerne als dichte Chromatinknäuel beobachtet werden. Sie scheinen sehr rasch in die weiblichen Kerne einzudringen. Der Eikern macht nach der Verschmelzung eine lange Ruhepause durch. Bei einer anderen Ranunculacee, Caltha palustris, hat Frl. Ethel N. Thomas (Annals of Botany, Juni 1900; von Herrn Guignard citirt) einen wurmförmigen Kern in Berührung mit dem Kern der Eizelle und einen anderen Kern, der anscheinend das zweite Spermatozoid war, in Berührung mit dem Embryosackkern gesehen.

Im Gegensatz zu dem Verhalten dieser Pflanzen und der Liliaceen scheint bei den Orchideen, bei denen kein durch Theilung des Embryosackkernes entstehendes Endosperm, sondern ein aus dem Nucellus hervorgehendes Perisperm das Nährgewebe des Samens darstellt, auch keine Befruchtung des Embryosackkernes einzutreten. Nach Herrn Nawaschins in Buitenzorg ausgeführten Untersuchungen an tropischen Orchideen (Phajus, Arundina) verschmelzen hier sogar die beiden Polkerne weder vor noch nach der Befruchtung der Eizelle mit einander, so dafs ein einheitlicher Embryosackkern überhaupt nicht gebildet wird [1]). Das zweite Spermatozoid schmiegt sich diesen beiden Kernen an, es tritt aber keine Verschmelzung ein.

Herr Nawaschin schliefst aus diesen Beobachtungen, dafs die Verschmelzung des männlichen Kerns mit dem weiblichen sowohl in der Keim- wie auch in der Endospermzelle die gleiche Bedeutung habe, weil der Erfolg, nämlich die Theilung der befruchteten Zelle zur Bildung des Embryos bezw. des Endosperms, der gleiche sei. Daher hält er Guignards Bezeichnung der Befruchtung des Embryosackkerns als „une sorte de pseudofécoudation“ nicht für gerechtfertigt. Die Beobachtungen von de Vries und Correns (vgl. Rdsch. 1900, XV, 141) stützen die Anschauung, dafs es sich bei der fraglichen Kernverschmelzung um eine echte Befruchtung handelt.

Die neuen Beobachtungen des Herrn Guignard erstrecken sich auf zwei Monocotylen und 13 Dicotylen. Jene, Narcissus poeticus und Scilla bifolia, zeigen, wiederum abweichend von dem Verhalten der Liliaceen, völlige Verschmelzung der Polkerne vor der Befruchtung. Die beiden Spermatozoiden (Gameten, Antherozoiden) haben verlängerte und gekrümmte Form und kurz vor ihrer Ankunft im Embryosack körniges Aussehen. Bei Narcissus wurde die Anlegung des zweiten Spermatozoides an den Embryosackkern beobachtet; es ist in diesem Zustande eiförmig und bleibt völlig deutlich bis zu den ersten Anzeichen der Theilung des Embryosackkerns, die wesentlich früher erfolgt als die Theilung des Eies.

Bei den Dicotylen hat Herr Guignard die doppelte Befruchtung beobachtet bei den Ranunculaceen (Caltha palustris, Ranunculus flammula, Helleborus foetidus, Anemone nemorosa, Clematis viticella Nigella sativa), den Resedaceen (Reseda lutea), den Malvaceen (Hibiscus trionum), den Compositen (Heliopsis patula, Spilanthes oleracea, Guizotia oleiflora, Rudbeckia grandiflora und R. laciniata).

In allen diesen Fällen wird der secundäre Embryosackkern durch völlige Verschmelzung der Polkerne ziemlich lange vor der Befruchtung gebildet. Die Vereinigung der männlichen Gameten mit diesem Kern und dem Eikern erfolgt sehr rasch. Die Gestalt der Gameten beschreibt Verf. verschieden. Bei Anemona nemorosa hatten sie im Embryosack die Gestalt kleiner, verlängerter, leicht gekrümmter Körper von körniger Structur. Bei Nigella sativa bot der eine, nachdem er aus dem Pollenschlauch getreten war, den Anblick eines wurmförmigen, kurzen und stark tordirten Körpers; der andere, der sich noch im Pollenschlauchende befand, war weniger gekrümmt. Die Spermatozoiden von Reseda lutea erschienen dünn und in der Form eines Kommas. Bei Caltha und Ranunculus hatte sich der eine männliche Kern in Halbmondform dem Eikern angelegt, während der andere, weniger verlängerte, in Berührung war mit dem Embryosackkern. Aehnliche Zustände wurden bei Anemone beobachtet. Bei allen untersuchten Ranunculaceen tritt der Embryosackkern viel früher in Theilung ein als der Eikern. Die Wahrnehmungen des Verf. an Rudbeckia-Arten entsprechen denen Herrn Nawaschins.

Herr Guignard weist darauf hin, dafs seine Bezeichnung „pseudofécondation“ von den Beobachtungen an Lilien hergeleitet war und sich darauf gründete, dafs mindestens einer der zum Embryosackkern verschmelzenden Kerne eine höhere Zahl von Chromosomen enthielt, als der Eikern; nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse sei ja die Reduction der Chromosomenzahl für die Sexualkerne charakteristisch. Die Entscheidung der Frage, ob die Befruchtung des Eikerns derjenigen des Embryosackkerns völlig homolog sei, wird zunächst von der definitiven Feststellung der Verhältnisse bei den Orchideen abhängen.

Jedenfalls ist aber an der allgemeinen Verbreitung der „doppelten Befruchtung“ bei den Angiospermen nach den vorstehenden Untersuchungen nicht mehr zu zweifeln. F. M.

[1]) Für europäische Orchideen giebt Strasburger an, dafs die Polkerne vor der Befruchtung verschmelzen.

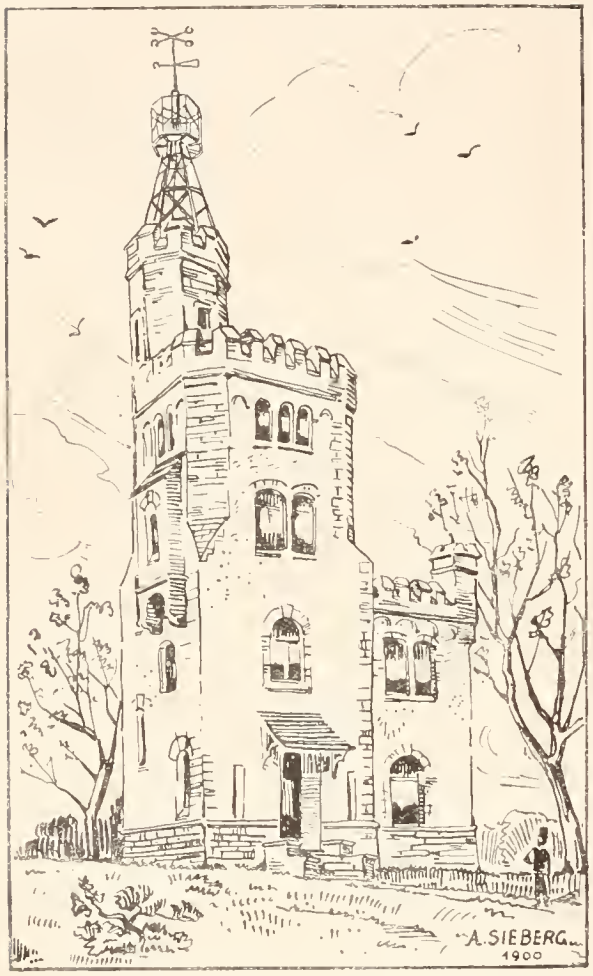
Das neu erbaute meteorologische Observatorium zu Aachen.

Von A. Sieberg.

An der Westgrenze des Deutschen Reiches, in der alten Kaiserstadt Aachen, hat sich in diesem Jahre ein für die Naturwissenschaft, besonders die Meteorologie, bedeutungsvoller Vorgang vollzogen. Nämlich dank einer namhaften Stiftung des Herrn Fabrikbesitzers Jeau Polis und dem Entgegenkommen der Stadtverwaltung wurde es ermöglicht, für die dortige meteorologische Centralstation, die bis dahin in einem Privathause inmitten der Häusermassen der Stadt untergebracht war, ein eigenes Gebäude in einer einwurfsfreien Lage zu errichten, und durch Neubeschaffung von Instrumenten das Gebiet der

Beobachtungen zu erweitern, so dafs sie zum Range eines Observatoriums anstieg. Eine kurze Beschreibung dieses neuen Observatoriums dürfte daher wohl von Interesse sein.

Dasselbe befindet sich am Nordostrande der Stadt in dem etwa 70 Morgen grofsen Stadtgarten, auf dessen höchstem Punkte, dem Wingertsberge (Seehöhe 203 m, und 28 m über dem mittleren Niveau der Stadt) in einer besonders vortheilhaften Lage, da gröfsere Häusermassen, welche die Beobachtungen ungünstig beeinflussen, erst in einer Entfernung von mehreren hundert Metern vorhanden sind. Das Gebäude, dessen eine Axe genau in der Nord-Süd-Linie liegt, wurde aus Haustein und Ziegelmauerwerk mit Cementverputz aufgeführt, und seine



Hauptmauern sind durch eine in deren Inneren befindliche 3 cm dicke Luftschicht gegen Wärmestrahlung möglichst isolirt. Es besteht aus einem zweistöckigen Hauptgebäude und einem massiven, 18 m hohen Thurme, welcher von dem schmiedeeisernen Gerüste des Windmefsapparates überragt wird, dessen Schalenkreuz sich 28 m über den Erdboden erhebt. Die flachen Holzcementdächer sind zu Beobachtungszwecken eingerichtet, und dort aufgemauerte Pfeiler dienen zur vorübergehenden Aufnahme von Instrumenten und Stativen. Gas- und Wasserleitung, sowie eine Centralheizung vervollständigen die Einrichtung.

Das ganze Erdgeschofs des Hauptgebäudes nimmt der Instrumentenraum ein, der zugleich als Hörsaal benutzt wird. Hier fand die Normaluhr mit Riefler'schem Compensationspendel Aufstellung, welche elektrisch die auf die einzelnen Räume vertheilten, sympathischen Uhren treibt; weiterhin befinden sich dort der Registrirtheil des Windmefsapparates, eines Sprung-Fuess'schen Anemographen, sowie die Barometer, Barographen, ein Thermograph, und in einem Glasschranke eine gröfsere Anzahl von Instrumenten, die zu gelegentlichen Untersuchungen dienen. Um empfindliche Apparate gegen Erschütterungen zu schützen, wurden massive Pfeiler aufgemauert und Steinconsolen in die Wände eingelassen. Durch das im Thurme liegende Treppenhaus gelangt man zu den im ersten Obergeschosse befindlichen Arbeitsräumen und dem Laboratorium, welches zugleich als optisches Zimmer und Dunkelkammer dient. Das zweite Obergeschofs des Thurmes enthält die Wohnung des Hausmeisters, während das dritte fast ganz von dem Beobachtungsraume eingenommen wird, der nach allen Seiten mit Fenstern versehen ist und dadurch ein bequemes Beobachten von Wolken, Gewittern und sonstigen atmosphärischen Vorgängen gestattet. Eine Wendeltreppe führt zu der obersten Plattform mit dem Sonnenscheinautographen und dem Gerüst für den Motor des Anemographen, das gleichfalls besteigbar und an seiner Spitze von einem Balkon umgeben ist.

Die meisten zu den täglichen Messungen dienenden Instrumente sind auf der Instrumentenwiese südwestlich vom Gebäude aufgestellt. Dort befindet sich die Regenmessercolonie mit mehreren unter verschiedenen örtlichen Verhältnissen aufgestellten Hellmann'schen Regenmessern und den Registrirapparaten nach Hottinger und Hellmann. Ein Sandfeld enthält die Erdbodenthermometer, und in zwei englischen Hütten ist ein Hygrograph und Koppes'sches Haarhygrometer, sowie ein Thermograph nebst Thermometersatz untergebracht, während sich ein zweiter, zu Vergleichszwecken, in einem Fenstergehäuse am Nordfenster des Beobachtungsraumes befindet; für das Wild'sche Atmometer wurde eine besondere Hütte construirt. Auch hier ist ein gemauerter Pfeiler vorhanden.

Die Lage und Einrichtung des Observatoriums ermöglicht es, sich nicht allein mit rein klimatologischen Untersuchungen[1]) und deren Nutzbarmachung für die verschiedensten Zweige der Technik und Landwirthschaft zu befassen, sondern auch der Erforschung der Physik der Atmosphäre eine gröfsere Aufmerksamkeit zu schenken als bisher.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, einige Angaben über die feierliche Einweihung dieses Institutes zu machen, die am 22. September in Gegenwart der Spitzen der Behörden und zahlreicher hervorragender Gelehrter vollzogen wurde. Die Festrede hielt der Director des Observatoriums, Herr Dr. P. Polis; in derselben schilderte er die Entwickelung der meteorologischen Wissenschaft und der Aachener Station im verflossenen Jahrhundert. Das meteorologische Institut in Berlin hatte als Vertreter den Herrn Prof. Dr. Sprung (Potsdam) entsandt, der die Bedeutung des neuen Observatoriums und namentlich auch die einwurfsfreie Aufzeichnung von Windrichtung und -stärke für die dynamische Meteorologie betonte. Die Glückwünsche der Seewarte brachte Herr Prof. Dr. Neumayer (Hamburg) dar, er gedachte dabei der Erfolge des Institutes für die Praxis in seinem Wirken bei der Erschliefsung der Niederschlagsverhältnisse für Wasserbau und Landwirthschaft. Die Reihe der Redner beschlossen der Rector der Technischen Hochschule Aachen, Herr Prof. Dr. v. Maugoldt, sowie Herr Prof. Dr. Penck (Wien). Eine Besichtigung der Anstalt bildete den Schlufs der Feier.

Theodor Middel: Deformation durch Erwärmung als Ursache für die thermische Veränderung der Empfindlichkeit von Wagen. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. 11, S. 115. Auszug aus einer Greifswalder Inaugural-Dissertation.)

Bei ihrer auf der Spandauer Citadelle ausgeführten Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde (siehe Verzeichnifs neu erschiene-

[1]) Dieselben werden niedergelegt in der von Herrn Director Dr. P. Polis herausgegebenen officiellen Publication des Instituts, dem „Deutschen Meteorologischen Jahrbuch für Aachen", dessen 5. Jahrgang demnächst erscheint.

ner Schriften, Naturw. Rdsch. 1899, XIV, S. II) beobachteten Richarz und Krigar-Menzel starke Veränderungen der Empfindlichkeit ihrer Wage mit der Temperatur, und zwar in dem Sinne, dafs die Wage bei steigender Temperatur weniger empfindlich wurde. Sie suchten die Erklärung dieses Verhaltens in der Annahme, dafs die Oberseite des Wagebalkens einen gröfseren thermischen Ausdehnungscoefficienten habe, als die Unterseite, so dafs der Balken sich beim Erwärmen wie ein Metallthermometer krümmen und der Schwerpunkt tiefer unter die Mittelschneide rücken mufste. Die angenommene Verschiedenheit der Ausdehnungscoefficienten konnte daher rühren, dafs zufällig die Oberseite des Wagebalkens bei der Herstellung stärker gehämmert worden war, als die Unterseite. Denn schon von Lavoisier und Laplace, wie auch von Smeaton war constatirt worden, dafs gehämmertes und gezogenes Messing sich thermisch stärker ausdehnen als gegossenes. Zwar sind diese Differenzen nur gering; aber bei der aufserordentlichen Kleinheit des Abstandes, in welchem sich der Schwerpunkt der Spandauer Wage unter ihrer Mittelschneide befand ($^1/_{100}$ mm), genügten sie doch zur Erklärung einer Senkung um ein weiteres Tausendstel Millimeter bei einer Temperaturerhöhung von 5° auf 12°, welche Senkung postulirt werden mufste für die beobachtete Empfindlichkeitsverminderung.

Herr Middel hat die thermische Krümmung des Balkens direct nachweisen und messen können mit Hülfe einer von Helmholtz zum Zweck der Bestimmung des Elasticitätsmoduls angegebenen Methode. Auf die Oberseite der beiden Enden des Wagebalkens wurden vom Mechaniker Stückrath zwei kleine Spiegel mit den reflectirenden Flächen gegen einander gekehrt, fest aufgesetzt. Eine verticale Scale wird in der Verlängerung der Balkenrichtung aufgestellt; die von ihr ausgehenden Strahlen werden zuerst am gegenüberliegenden Spiegel reflectirt, von ihm auf den andereu Spiegel und von diesem dann in ein Beobachtungsfernrohr geworfen. Bei Krümmung des Balkens neigen sich die beiden Spiegel gegen- oder von einander, je nachdem sich die Enden gegenüber der Mitte heben oder senken. Jede Neigung der Spiegel gegen einander wird eine Veränderung der Scaleneinstellung im Fernrohre hervorrufen. Herr Middel vermehrte die Empfindlichkeit der Methode noch dadurch, dafs er die Strahlen auf ihrem Weg von der Scale bis zum Fernrohre mehrere male zwischen den beiden Spiegeln hin und her gehen liefs.

In dieser Weise wurde die Wirkung von Erwärmungen von etwa 13° bis auf etwa 75° gemessen. Es ergab sich in der That eine Krümmung des Balkens in dem Sinne und von der Gröfse, wie sie nach den in Spandau gemachten Erfahrungen und nach der von Richarz und Krigar-Menzel angenommenen Erklärung derselben zu vermuthen waren. Merkwürdigerweise verlor der Balken im Laufe der zahlreichen Versuche die Eigenschaft, sich bei Erwärmung zu krümmen, fast vollständig. Seine Unter- und Oberseite hatten also infolge der häufigen Erwärmung und Abkühlung ihre gegenseitigen Structur- und Ausdehnungs-Differenzen verloren, eine Erfahrung, die denen analog ist, welche man auch sonst an gehämmerten und gezogenen Metallen macht. Bei dem Spandauer Wagebalken waren die ursprünglich vorhandenen Structurverschiedenheiten nicht direct nachweisbar, sondern nur durch die von ihnen hervorgerufene thermische Krümmung. Es war daher von Interesse, einen besondereu Apparat von einer dem Wagebalken ähnlichen Gestalt mit wohlbekannten Structurverschiedenheiten der oberen und unteren Hälfte herzustellen, wiederum seine thermische Krümmung zu messen, und andererseits auch die Differenz der Ausdehnungscoefficienten an Probeu des Materials direct zu bestimmen. Aus letzterer Differenz liefs sich dann die Krümmung berechnen und mit dem beobachteten Werthe vergleichen. Mechaniker Stückrath stellte einen solchen Apparat aus gegossenem und aus gewalztem Messing her; die Beobachtungen ergaben die thermische Krümmung von der berechneten Gröfse. Sie nahm auch bei diesem Apparat wieder durch wiederholtes Erwärmen und Abkühlen erheblich ab. Die Differenz der Ausdehnungscoefficienten des gewalzten und des gegossenen Messings war annähernd dreimal so grofs, wie der von Richarz und Krigar-Menzel für die Ober- und Unterseite ihres Wagebalkens postulirte Unterschied, so dafs dessen Werth, wie er zur Erklärung der Krümmung angenommen werden mufs, ein durchaus wahrscheinlicher ist.

Hermann Ebert und **Berthold Hoffmann**: Ueber die Phosphorescenz des Phosphorpeutoxyds. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1900, Bd. XXXIV, S. 80.)

Bei Versuchen über Gasentladungen, zu denen die Verff. Phosphorsäureanhydrid als Trockenmittel verwendeten, war es ihnen aufgefallen, dafs dieser Körper lebhaft mit grünlichem Lichte phosphorescirt und einmal durch auffallendes Licht erregt, sehr lange nachleuchtet. In der Literatur fanden sie nur die Angabe, dafs gewöhnliches Phosphorpentoxyd niedrige Oxyde enthalte, welche sich bei vermindertem Druck mit dem Luftsauerstoff unter schwacher Lichtentwickelung oxydiren. Da diese Oxydation durch Belichten des Körpers im Vacuum ausgeschlossen werden konnte, ohne dafs hierbei die erwähnte Phosphorescenz ausblieb, handelte es sich um eine wirkliche, vorher nicht wahrgenommene Phosphorescenz, welche näher untersucht werden mufste.

Wird gewöhnliches Phosphorpentoxyd einige Zeit dem Lichte einer Bogenlampe oder der Sonne ausgesetzt, so bemerkt man im Dunkeln ein intensives, grünes Phosphorescenzlicht an den getroffenen Stellen, das allmälig abklingt und in ein länger andauerndes, mattes, weifsliches Leuchten übergeht. Letzteres nimmt man auch wahr, wenn man im Dunkeln eine das Präparat enthaltende Flasche öffnet, das Licht füllt die ganze Flasche und verblafst äufserst rasch; aber vom grünen Lichte ist hier nichts zu bemerken, dieses tritt nur nach vorangegangener Belichtung auf und ist echte Phosphorescenz (Photolumiuescenz nach der Bezeichnung von E. Wiedemann), während der weifse Lichtschimmer von der Oxydation niederer, dem Pentoxyd stets beigemischter Oxydationsstufen herrührt.

Die Erregung des P_2O_5 wurde, wie zu erwarten war, in hervorragender Weise durch ultraviolette Strahlen bewirkt; aber auch sichthare Strahlen, bis ins Blau hinein, erwiesen sich wirksam, was für die weitere Untersuchung von wesentlicher Bedeutung war. Man konnte nämlich die Präparate in Glasröhren einschliefsen, obwohl sie bekanntlich für ultraviolette Strahlen undurchlässig sind, und so bei der Untersuchung das Hinzutreten von Luft, Feuchtigkeit und Staub verhüten.

Als Grund für diese Phosphorescenz könnte man, wie bei vielen anderen phosphorescirenden Körpern, Beimengungen fremder Stoffe, das Vorhandensein verdünnter „fester Lösungen“ vermuthen; aber die Verff. haben diese Möglichkeit dadurch ausgeschlossen, dafs sie sich aus völlig reinem Phosphor das Pentoxyd selbst herstellten. Soweit nun chemische Reactionen einen sicheren Schlufs zulassen, waren in dem benutzten Präparate fremde Beimengungen, „feste Lösungen“ nicht enthalten und die Phosphorescenz auf solche nicht zurückzuführen. Aber auch das Vorkommen niederer Oxyde wurde ausgeschlossen durch Sublimiren der Präparate im Sauerstoffstrome über Platinschwamm und durch den Nachweis ihres Fehlens mit Hülfe der empfindlichsten Methoden zu ihrer Erkennung. Es handelte sich also hei diesen Versuchen um ein wirkliches Phosphorescirен des reinen Phosphorpentoxyds.

Das so hergestellte, reine Phosphorpeutoxyd phosphorescirte im Vacuum ebenso wie in Stickstoff, Leuchtgas, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Helium, Luft und Sauerstoff. Beim Erlöschen des grünen Phosphorescenzlichtes zeigte es nicht das weifsliche Nach-

glimmen, welches stets bei den technischen Präparaten beobachtet wurde. Das Spectrum des erregten Lichtes war ein continuirliches ohne helle Linien oder Banden; das Maximum lag im Grün bei der Wellenlänge $\lambda = 530\,\mu\mu$. Das P_2O_5 folgt somit der Stokesschen Regel der Phosphorescenzerregung, dafs das ausgestrahlte Licht langwelliger ist, als das erregende. In flüssiger Luft auf -180^0 abgekühlt, gab das Pentoxyd eine an Dauer und Intensität erheblich gesteigerte Phosphorescenz. Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen sowie die Strahlen radioactiver Stoffe waren nicht imstande die Phosphorescenz hervorzurufen. Die Verff. heben zum Schlufs besonders den Umstand hervor, dafs diese Eigenschaft sich an der höchsten Oxydationsstufe des Phophors nachweisen liefs.

Günther: Weitere Beiträge zur Kenntnifs des feineren Baues einiger Infusorien aus dem Wiederkäuermagen und dem Coecum des Pferdes. (Zeitschrift für wiss. Zool. 1900, Bd. LXVI, S. 640.)

Ueber die eigenthümlichen, in letzter Zeit mehrfach studirten Infusorien, welche symbiotisch im Verdauungsapparat pflanzenfressender Thiere leben, ist an dieser Stelle wiederholt berichtet worden (vgl. Rdsch. X, 432, 669; XIV, 369). In vorliegender Arbeit sind es einige den feineren Bau und die Kerntheilung betreffende Fragen, welche Verfasser zum Gegenstande seiner Forschung gemacht hat. Verfasser konnte zunächst feststellen, dafs der Macronucleus sowohl bei den im Wiederkäuermagen lebenden Arten Ophryoscolex caudatus, Entodinium rostratum und Diplodinium als auch bei Cycloposthium bipalmatum im Ectoplasma liegt, während derselbe bei den Infusorien sonst stets im Entoplasma gefunden wurde. Für die erstgenannten Arten hatte bereits Eberlein dasselbe angegeben. Vom Verfasser hergestellte Schnitte, deren Abbildungen hier veröffentlicht werden, lassen die ectoplasmatische Lage des Kerns gut erkennen. Ferner weist Verfasser nach, dafs bei der erstgenannten Art die Wimpern die ziemlich starke Pellicula durchbohren und in directer Verbindung mit dem Ectoplasma stehen. Auf Schnitten läfst sich erkennen, dafs unter der adoralen Wimperzone, dem quer verlaufenden Membranellenzuge und den ringförmig geordneten Stacheln der hinteren Körperhälfte Muskelzüge (Myoneme) verlaufen, welche offenbar die Bewegungen der genannten Wimperapparate beeinflussen. Aehnliche Beobachtungen hatte Tönniges an Opalina gemacht.

Auch bei Cycloposthium bipalmatum fand Verfasser starke Myonemschichten, welche von der das Ecto- und Entoplasma trennenden Grenzschicht als schmale Leisten gegen das Entoplasma vordringen. Verfasser vermuthet, dafs diese eine Rolle bei der Retraction des Peristoms spielen, indem sie durch ihre Contraction eine Abflachung des Entoplasmas herbeiführen und so für das Peristom Platz schaffen. Ausser zahlreichen Theilungsstadien beobachtete Verfasser auch Conjugation. Da solche bei den aus dem Magen der Wiederkäuer und dem Darm der Pferde stammenden Infusorien bisher noch nicht beobachtet wurden, so schliefst Verfasser daraus, dafs Conjugation bei diesen Thieren wohl nur unter ganz bestimmten Bedingungen eintritt. „Es ist nicht ausgeschlossen, dafs sie als Epidemie auftritt, und dann nur einige Tage, vielleicht nur einige Stunden andauert.“ Die conjugirenden Thiere sind dabei mit ihren Mundöffnungen an einander gelagert und sind an dieser Stelle verwachsen. In Anbetracht des starken Hautpanzers ist diese Lage während des Conjugationsvorganges leicht verständlich.

Eine sehr merkwürdige Beobachtung des Verfassers sei zum Schlufs erwähnt. Von einem Paar conjugirender Thiere war nämlich das eine, das die Beschaffenheit des Kern erkennen liefs, gleichzeitig in Theilung begriffen.

R. v. Hanstein.

Leo Erréra: Ueber die Urzeugung. (Extrait de la Revue de l'Université de Bruxelles. 1900, T. V.)

Verf. giebt in dieser Schrift der Ueberzeugung Ausdruck, dafs die Generatio spontanea, wenn sie auch experimentell noch nicht nachgewiesen werden konnte, doch ein nothwendiges Postulat sei. Die bisherigen Mifserfolge seien kein Beweis für die Unmöglichkeit der Urzeugung. Ehe wir aber die Synthese des kleinsten Theilchens lebender Materie ausführen könnten, müfsten wir nicht nur Kohlenhydrate, sondern auch natürliche Fette und Eiweifskörper darzustellen wissen. „Vielleicht stellen die Chemiker eines Tages Stoffe her, bezüglich deren man die Frage erörtern wird, ob man sie lebende nennen soll oder nicht. Das merkwürdige Virus der Mosaikkrankheit des Tabaks, das Beijerinck kürzlich entdeckt und als ein Contaginm vivum fluidum bezeichnet hat (Rdsch. 1899, XIV, 112), läfst gut erkennen, dafs die Grenze nicht immer leicht zu finden ist.“ Verf. geht dann auf den Parallelismus zwischen lebenden Wesen und Krystallen ein und findet in dem Phänomen der Ueberkaltung, und speciell in den interessanten Versuchen Ostwalds und Tammanns (vgl. Rdsch. 1897, XII, 416 u. 1898, XIII, 328) Anlehnungspunkte zur Gewinnung einer besonderen Vorstellung über die Generatio spontanea (diesen Ausdruck hat Ostwald für die Krystalle benutzt) auch bei den lebenden Wesen. Er weist dazu auf das Glycerin hin, das unter ganz besonderen, nicht näher bekannten Umständen spontan krystallisirt. Zum erstenmal wurde die Thatsache 1867 bekannt, wo man den Inhalt eines im Winter nach England geschickten Fasses Glycerin erstarrt fand. Crookes führte die Entstehung der Krystalle auf die Kälte und die Erschütterungen während der Eisenbahnfahrt zurück. Die Krystalle schmolzen erst bei 17° bis 18°. Das Glycerin ist also unterhalb dieser Temperatur überkaltet. Wenn man es abkühlt, bis auf -20^0 und mehr, wird es zwar immer viscöser, sogar fest, aber es krystallisirt nicht. Wirft man dagegen in die Flüssigkeit ein Stückchen krystallisirten Glycerins, so beginnt sogleich die Krystallisation. Bei -20^0 erfolgt sie langsam; gegen 0^0 ist sie rascher, obwohl sie noch ganze Stunden erfordert, um sich in einer kleinen Menge Flüssigkeit zu vollziehen. Eine Erhöhung der Temperatur vermehrt so die Schnelligkeit des Wachsthums der Krystalle, wie in den Tammannschen Versuchen mit Betol. Die spontane Entstehung der Glycerinkrystalle ist eine sehr seltene Erscheinung; sobald die Krystalle aber einmal entstanden sind, ist es, wie man sieht, verhältnifsmäfsig leicht, sie in flüssigem, kaltem Glycerin „anzusäen“ und zu kultiviren. Verf. betrachtet dieses Verhalten der Glycerinkrystalle als analog dem einer lebenden Art.

F. M.

A. Nestler: Die hautreizende Wirkung der Primula obconica Hance und Primula sinensis Lindl. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 189.)

Durch eine Anzahl von Beobachtungen in den letzten zehn Jahren, die theils von Aerzten, theils von Gärtnern gemacht wurden, ist es erwiesen worden, dafs die wegen ihrer schönen und reichen Blüthenbildung sehr beliebte Primula obconica Hance giftige Eigenschaften besitzt. Die Berührung der Pflanze kann heftige Hauterkrankungen hervorrufen. In welchen Organen der Pflanze die giftige Substanz enthalten ist, was deren Eigenschaften sind und wodurch das Gift auf den Menschen übertragen wird, darüber war bisher nichts Sicheres bekannt. Herr Nestler hat nun sorgfältige Versuche ausgeführt, durch die es sicher gestellt wird, dafs ein in den Drüsenhaaren, welche die ganze Pflanze bedecken, enthaltenes Secret die Erkrankung hervorruft. Als eine kleine Menge des Secrets auf die Aufsenseite des rechten Unterarms übertragen wurde, konnte schon nach sieben Stunden der Beginn einer Hautentzündung festgestellt werden. In einer Reihe weiterer Versuche, die Verf. an seinem

eigenen Körper anstellte, wurde Entstehung und Verlauf der Krankheit genau festgestellt. Beobachtet man dieses Secret, das von gelblich grüner Farbe ist, unter dem Mikroskop, so sieht man in ihm kleinere und gröfsere Krystalle des monoklinen Systems in Nadeln, Prismen und verschiedenen Combinationen auftreten.

Das Secret, einschliefslich der gelben Krystalle, löst sich in Alkohol, Chloroform, Terpentinöl, Benzol, und concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure. Auch in Aether löst es sich sofort; bald darauf erscheinen am Rande des Deckgläschens Theile einer gelben Flüssigkeit, in der aufserordentlich grofse, schiefrhombische Prismen und Nadeln entstehen. Kalilauge von 10 Proc. löst das Secret; bei 25 und 50 Proc. entsteht eine dunkelgrüne bis braune Färbung.

Auch die bekannte Primula sinensis scheint derartige Hautkrankheiten hervorrufen zu können; doch sind Berichte darüber weit seltener in die Oeffentlichkeit gekommen. Jedenfalls enthalten auch bei dieser Pflanze die Drüsenhaare Secretmassen, aus welchen sich wie bei Primula obconica grofse, gelbe Prismen und Nadeln, nur in weit geringerer Menge, ausscheiden. Die Lösungsverhältnisse des Secretes und der Krystalle sind im allgemeinen dieselben wie bei dieser Pflanze. F. M.

Literarisches.

A. Engler: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Die Lieferungen 195 bis 201 bringen Fortsetzungen zu den Farneu, Moosen und Pilzen. In Lief. 195 beendigt Herr Sadebeck seine Beschreibung der Salviniaceen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 320) und behandelt darauf die Marsiliaceen. Es folgen, von Herrn G. Bitter bearbeitet, die Marattiaceae, die einzige Familie der Reihe der Marattiales, die sich von den leptosporangiaten Farnen in erster Linie dadurch unterscheiden, dafs ihre Sporangien nicht aus einzelnen Zellen hervorgehen, sondern aus mehreren Zellschichten gebildet sind (Eusporangiatae). Die Darstellung wird in Lief. 199 beendigt. An die Marattiales schliefst sich dann, von demselben Verfasser behandelt, die Reihe der Opbioglossales, die gleichfalls eusporangiat sind, aber durch das unterirdische, chlorophyllose Prothallium, die Anordnung der Sporangien an den Seitenrändern eines besonderen fertilen, dem sterilen gegenüberstehenden Abschnittes des Blattes und durch den ganzen Habitus sich als eine ganz eigentümliche Gruppe charakterisiren. Die Reihe enthält eine einzige Familie, die Ophioglossaceae mit den drei Gattungen Opbioglossum, Botrychium und Helmiutbostachys. Jeder dieser drei Pteridopbyten-Reiben sind von Herrn Potonié Bemerkungen über die fossilen Reste beigefügt.

In einem besonderen Abschnitte behandelt Potonié im Zusammenbang „die fossilen Filicales im allgemeinen und die Reste derselben zweifelhafter Verwandtschaft". Er führt hier unter anderem aus, dafs der Stammbaum der Farne uns sehr weit in die Urzeit zurückweist. „Die Urfarne müssen also wobl mindestens so alt sein, wie die ältesten bekannten Sedimentärschichten. Es giebt diese Ueberlegung jedenfalls ein Bild davon, wie weit wir davon entfernt siud, die älteste Flora, welche die Erde bevölkerte, zu kennen. Vermöge des uns Erhalteneu beginnt unsere thatsächliche Keuntnifs der Flora erst ungemessene Zeitperioden nach der Entstehung der echten Pflanzen."

Lief. 198 enthält die Fortsetzung der Laubmoose, die seit lange rückständig war, infolge der Behinderung ihres Verf., Herrn Karl Müller (Berlin). Um ein rascbes Fortschreiten der Bearbeitung zu ermöglicben, ist eine Tbeiluug der Arbeit vorgenommen worden, der Art, dafs Herr W. Rnhland die allgemeinen Verhältnisse der Moose, Herr Warnstorf den speciellen Tbeil der Spbagnaceen und Herr V. F. Brotberus den speciellen Theil der übrigen Familien bebandelt. Die vorliegende Lieferung bringt zunächst den Schlufs der Ausführungen des Herrn Müller über Bau- und Entwickelungsgescbichte der Moosblätter. Daran schliefst sich ein zweiter Tbeil der Fortpflanzungsverhältnisse und Entwickelungsgescbicbte aus der Feder des Herrn Ruhlaud. Es werden zunächst Bau und Entwickelung der geschlechtlichen Fortpflanzungsorgane nebst der Befruchtung und der Entwickelung der embryonalen Generation besprocben, daran schliefst sich eine Erörterung der Anatomie des Sporogons, worin u. a. das Assimilationssystem der Laubmooskapsel eingehend besprochen wird, und endlich folgt eine Darstellung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei den Moosen. Dieser Abschnitt, der sich auf die kürzlich von Correns veröffentlichten Untersuchungen (vergl. Rdsch. 1900, XV, 246) stützt, ist noch nicht beendet.

Die Doppellieferungen 196/197 und 200/201 enthalten Fortsetzung und Schlufs der Fungi imperfecti von Herrn G. Lindau. Zunächst wird die erste Ordnung dieser ein buntes Gemisch der verschiedensten Formen entbaltenden Gruppe, die Sphaeropsidales, beendet; darauf folgen die Melanconiales, und endlich die grofse Ordnung der Hypbomyceten, die allein mehr als drei Viertel der beiden Doppellieferuugen einnehmen. Sie sind in vier Familien getheilt, die Mucedinaceae, Dematiaceae, Stilbaceae, Tuberculariaceae. Bei den zwei ersten Familien sind die Conidienträger stets von einander getrennt, ebenso auch die vegetativen Hyphen; bei den zwei letzten Familieu dagegeu sind die Hyphen und auch die Conidienträger verschiedenartig mit einander verklebt oder verbunden. Die Mucednaceae uud die Dematiaceae sind nur durch die Farbe ihrer Hypbeu und Conidien von einander getrennt; auch die Unterabtheilungen der beiden anderen Familien sind aufgrnnd dieses Unterscheiduugsmerkmales gebildet. Anhangsweise bebandelt Herr Lindau einige zweifelbafte Gattungen, sowie die als fossile Pilze beschriebenen Abdrücke und Versteinerungen. Ferner sind Nachträge zu den Myxomyceten und Pilzen beigefügt. Die Pilze (Eumycetes) liegen nunmehr vollendet vor, wenn man von der Nebengruppe der Flechten absieht, die seit lange der Weiterführung und Vollendung barrt. Der die Basidiomyceten und die Fungi imperfecti entbaltende Abschnitt ist mit 1693 Einzelbildern in 263 Figuren geschmückt. F. M.

C. Ritter u. Ew. H. Rübsaamen: Die Reblaus und ihre Lebensweise. Dargestellt auf 17 Tafeln nebst erklärendem Texte. (Berlin 1900, R. Friedländer u. Sohn.)

Dieses Tafelwerk ist, wie die Verf. im Vorwort bemerken, aus der Praxis hervorgegaugen und vorzugsweise für diejenigen bestimmt, die zu den Reblausbekämpfungsarbeiten in naher Beziehung stehen, oder diesen Arbeiten näher zu treten beabsichtigen; es bietet daher in übersichtlicher Weise das Wichtigste, das dem Praktiker zu wissen nöthig ist. Die zahlreichen, sauber ausgeführten Figuren sind von Herru Rübsaamen zum überwiegenden Tbeil nach der Natur gezeichnet. Sie führen die zahlreichen Formen, in denen die Phylloxera während ihrer complicirten Metamorpbosen auftritt, ferner das allmälige Entstehen und Hinschwinden der Wurzelanschwellungen, sowie die Zellen an den oberirdischen Tbeilen amerikanischer Rebeu mit ausgezeichneter Deutlichkeit vor Augen. Aufserdem siud einige audere Krankheiten des Weinstockes abgebildet, die eine gewisse äufsere Aehnlichkeit mit deu Reblausgalleu baben, nämlich die Gallen des Wurzelälchens (Heterodera radicicola) nnd die Blattgallen, die durch Eriophyes (Phytoptus) Vitis und durch Dicbelomyia oenopbila erzeugt werden. Schliefslich ist das wichtigste in anschaulichster Weise auf einer gröfseren Tafel zusammengestellt. In dem erläuteruden Text fiudet man eine zusammenhängende und übersichtliche Darstellung der Naturgeschichte der Reblaus und der Art des Auftretens, der Verbreitung und der Be-

kämpfung der von ihr verursachten Krankheit. Möge dem nützlichen Werke die Verbreitung werden, die es verdient, vorzüglich in den Kreisen derjenigen, die an der genauen Kenntnifs des verderblichen Insects ein unmittelbares Interesse haben. Sehr wünschenswerth erscheint uns seine Anschaffung für die Schulen der Weinbau treibenden Gegenden. F. M.

Vermischtes.

Die 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte tagte vom 17. bis 21. September in der alten Kaiserstadt Aachen, wo bereits einmal, im Jahre 1847, die deutschen Naturforscher sich versammelt hatten.

In der ersten allgemeinen Sitzung, am 17. Septemher, wurde die Versammlung durch den ersten Geschäftsführer Herrn Prof. Wüllner (Aachen) eröffnet, der in seiner Ansprache daran erinnerte, dafs das Jahr, in welchem die deutschen Naturforscher und Aerzte zum ersten Male sich in Aachen vereinigt, durch zwei für die Entwickelung der Naturwissenschaften uud Medicin bedeutungsvolle Erscheinungen ausgezeichnet war: die Veröffentlichung von Helmholtz' Schrift über die Erhaltung der Energie und die Gründung des Archivs für pathologische Anatomie durch Virchow, den unter ihren Theilnehmern zu sehen die Versammlung das Glück habe. Nach Begrüfsungen durch den Vertreter des behinderten Regierungspräsidenten, durch den Oberbürgermeister der Stadt Aachen und den Rector der Technischen Hochschule gab der zeitige Vorsitzende der Gesellschaft, Herr Prof. v. Leube (Würzburg), als Einleitung zu den folgenden vier wissenschaftlichen Vorträgen, welche die Aufgabe übernommen hatten, an der Wende des Jahrhunderts Ueherblicke zu geben über die Fortschritte, die in den einzelnen Gebieten der Naturwissenschafteu und der Medicin im 19. Jahrhundert gemacht worden, eine knappe Skizze dessen, was die vorhergegangenen drei Jahrhunderte als Grundstein für die weitere Entwickelung gezeitigt hatten. In raschem Fluge durcheilte die prägnante Schilderung die Leistuugen von Copernicus, Galilei, Kepler, Newton, den Bernoulli, Euler, Lagrange, Laplace, Leibniz, Kant, Paracelsus und der anderen Geistesheroen, welche den Boden schufen, auf dem die Fortschritte des 19. Jahrhunderts erwuchsen. Den ersten Vortrag hielt Herr Prof. van't Hoff (Berlin), der die Entwickelung der exacteu Naturwisseuschaften zu schildern übernommen hatte (diesen Vortrag werden wir unsern Lesern ausführlich mittheileu). Der zweite Vortragende, Herr Prof. O. Hartwig (Berlin), sprach über die Entwickelung der Biologie (auch auf diesen Vortrag wird an anderer Stelle ausführlich eingegangen werden). Als dritter Redner gab Herr Prof. Nauuyn (Strafsburg) einen Ueherhlick üher die Entwickelung der inneren Medicin. Von dem niedrigen Stande der „Verkommeuheit", in welcher die theoretische und die praktische Medicin sich im Anfange des abgelaufenen Jahrhuuderts hefunden, erblühte sie im Verlaufe desselben zu ihrer jetzigen, wissenschaftlichen Stellung und segensreichen Wirksamkeit. Die phantastischen Träumer, die sich am Anfang des Jahrhunderts auf dem Boden naturphilosophischer Anschauungen breit gemacht, wurden zunächst stutzig durch Johannes Müllers Lehrbuch der Physiologie und die Gründung einer wissenschaftlichen Schule von Physiologen, welche naturwissenschaftliche Methoden und Anschauungen nicht allein dem Studium des normalen, sondern auch des erkrankten Menschen zuwandten. Gleichzeitig war die pathologische Anatomie erstanden, und beide wirkten zusammen, um die Lehre von den Krankheiten zu einer wirklicheu wissenschaftlicheu Nosologie zu erheben. Dieser Aufschwung erreichte seinen Höhepunkt in der Ausbildung der Casuistik, welche sich nicht mit dem blofsen Erforschen des Wesens der Krankheitsvorgänge begnügte, sondern auch das eigentliche und letzte Ziel der Medicin, die Heilung der Krankheiten, die sie nicht zu verhüten vermag, in den Mittelpunkt ihrer Bestrebungen rückte. In den letzten Decennien erfuhr die Medicin in ungeahnter Richtung eine wesentliche Förderung durch die Bacteriologie, durch die Erkenntnifs von der parasitären Natur der Infectionskrankheiten und von der noch so verheifsungsvollen Serumtherapie. Ein Blick auf die jetzigen Krankenhäuser und Heilstätten, auf die hygieuischen Einrichtungen und ein Vergleich mit den Zuständen im Beginn des Jahrhunderts zeigt Jedem, was dieses geleistet hat. Der letzte Redner, Herr Prof. Chiari (Prag), sprach über die Entwickelung der Pathologie und speciell über die der pathologischen Auatomie, welche sich in Deutschland hesonders an zwei Namen knüpft: Rokitauski in Wien und Virchow in Berlin, deren Leistungen in kurzen markanten Zügen vorgeführt wurden. — Am Nachmittag des 17. versammelten sich die Mitglieder in den einzelneu Abtheilungen, deren Verhandlungen am 18. und am 20., von einzelnen Ahtheilungen noch am Nachmittage des 21. September weiter und zu Ende geführt wurdeu. (Ueher Verhandlungen in diesen Sectionen wird hier noch besonders berichtet werden.)

Am Morgen des Mittwoch, des 19. September, versammelte sich die Gesellschaft zur Erlediguug geschäftlicher Angelegeuheiten. Von diesen ist hervorzuheben, dafs die Wahl des nächstjährigen Versammlungsortes auf Hamburg fiel und dafs die Herren Voller und Reinke als Geschäftsführer designirt wurden. Sodann vollzog die Gesellschaft die Ergänzungswahlen ihres Vorstandes, nahm den Kassenbericht entgegen und erledigte einige die Organisation betreffende Anträge. An die Geschäftssitzuug schlofs sich eine gemeinsame Sitzung der naturwissenschaftlicheu Hauptgruppe, iu welcher zunächst Herr Prof. Klein (Göttingen) über die im Erscheineu begriffene „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften" sprach. Dieses Unternehmen, desseu erste Bände sich die allgemeinste Anerkennung der weitesten Kreise der Fachgenossen errungen (vgl. Rdsch. XIV, 306, XV, 411), verfolgt den Zweck, durch die berufensten Fachmänner eine Darstellung des gegenwärtigen Standes der mathematischen Wissenschaften zu geben. Der Redner ging näher eiu auf die Eintheilung der demnächst zu hehandelnden zwei Bände: Mechauik und Physik, für welche hervorrageude internationale Bearbeiter gewonnen sind. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. Bakhuis-Roozebom (Amsterdam) über die Bedeutung der Phasenregel. Er entwickelte die thermodynamische Grundlage der Phasenlehre, erörterte die Begriffe: Phase und Aggregatzustand, wies die Bedeutung der Regel für die Klassification der Systeme nach uud als Kriterium für Schlufsfolgerungen aus Destillationsvorgängen auf Verbindungen, Doppelsalze, isomerische Mischungen, namentlich auf Racemie und giug schliefslich auf die praktischen Anwendungen der Phasenregel ein für geologische Zwecke, für die Metallurgie von Eisen und Stahl und für das Studium der Racemie. — Der dritte Redner war Herr Prof. Pietzker (Nordhausen), der das Thema: Sachunterricht und Sprachunterricht vom naturwissenschaftlichen Standpuukte aus hehandelte. — Gleichzeitig fand eine gemeinsame Sitzung der medicinischeu Hauptgruppe statt, in welcher zunächst Herr Prof. Verworn (Jena) über den heutigen Stand der Neuronenlehre berichtete. Vom anatomischen und vom physiologischen Standpunkte aus schilderte er die grofse Zahl der Uutersuchungen, welche zur Aufstellung der Neuronenlehre geführt, wie sich diese Auffassung von der Existenz besonderer Nervenelemeute, der „Neuronen" Waldeyers, bald allgemeine Anerkennung erworben, bis seit wenigen Jahren durch die Arheiten von Apathy, Bethe u. A. diese neue Lehre hekämpft und in Frage gestellt wurde. Der Vortragende gelangt zu dem

Schlusse, dafs keine bisher festgestellten Thatsachen dazu zwingen, die Neuronlehre zu verlassen. Zu dem entgegengesetzten Resultate führten die Erörterungen des zweiten Redners über das gleiche Thema Herrn Dr. Nissls (Heidelberg). Gestützt auf Apathys, Bethes und auf eigene Untersuchungen, hält er die Unmöglichkeit für erwiesen, durch die Neuronenlehre, wie sie zuerst präcisirt worden, die Anatomie der Fasern und der grauen Substanz des Nervensystems zu deuten, und glaubt, dafs sowohl durch die Untersuchungen bei den Wirbellosen, wie bei Wirbelthieren die Neuronenlehre widerlegt sei. — Am Nachmittage sprach in der fortgesetzten gemeinsamen Sitzung der medicinischen Hauptgruppe Herr Prof. Kruse (Bonn) über die Bedeutung der Ruhr als Volkskrankheit und ihren Erreger, den Ruhrbacillus.

In der zweiten allgemeinen (Schlufs-) Sitzung am Freitag den 21. September hielt Herr Prof. J. Wolff (Berlin) den ersten Vortrag über die Wechselbeziehungen zwischen Form und Function der einzelnen Gebilde des Organismus. Ausgehend von Kullmanns: Ermittelungeu über den Verlauf der Druck- und Zugliuien in einem belasteten Krahn, zeigt er, wie im Knochenbau diese Ergebnisse mathematischer Untersuchung ihre schöne Verification finden, indem die Structur des Gewebes von der Druckbelastung abhängt und die Gestalt des Knochens von der Structur bedingt ist. Dies beweisen nicht allein die normalen Knochen, deren Bälkchen ganz dem Verlauf der Trajectorien entsprechen, sondern noch mehr die pathologischen Fälle von Brüchen und Erkrankungen der Knochen, da die neugestalteten und umgewandelten Gewebe genau den neuen Druckverhältnissen gemäfs sich entwickeln. Aufser in den Knochen trifft man den Zusammenhang zwischen Form und Function auch bei anderen Organen, und die functionelle Umgestaltung der Organe ist sowohl für Phylogenie wie für die Ontogenie von hoher Bedeutung. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. Holzapfel (Aachen) über Ausdehnung und Zusammenhang der deutschen Steinkohlenfelder (an anderer Stelle soll auf diesen Vortrag näher eingegangen werden). — Sodann sprach Herr Prof. Hansemann (Berlin) über einige Zellprobleme und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Begründung der Organtherapie. Er erörterte das Wesen der modernen Organtherapie und begründete dieselbe durch die Auffassung, dafs die Zellen specifische Organe seien, welche durch ihre inneren Secrete alle übrigen Zellen durch Vermittelung des Blutes beeinflussen. Fällt die Function eines Organs, einer Zellengruppe, aus, so kann dieser Ausfall nur durch Einführung gleicher Zellen ausgeglichen werden, da ein Ersatz durch andere Zellen eben wegen ihrer Specifität nicht möglich sei. Freilich mufs vorerst noch festgestellt werden, ob z. B. die Schilddrüse des Hundes genau dieselbe Function habe, ein gleiches inneres Secret liefere, als die Schilddrüse des Affen oder des Menschen, was a priori nicht anzunehmen sei. Dafs man von derartigen Voraussetzungen ausgegangen, hat veranlafst, dafs die bisherigen Erfolge der Organtherapie nur mäfsige waren; wissenschaftlich begründet sei aber diese Methode, nur müsse man wirklich fehlende, innere Secrete durch gleichartige Zellen in der rechten Weise ersetzen wollen. — Den letzten wissenschaftlichen Vortrag hielt Herr Prof. Erich v. Drygalski (Berlin) über Plan und Aufgaben der deutschen Südpolar-Expedition. Unter den günstigen Auspicien internationaler gemeinsamer Thätigkeit wird im Sommer nächsten Jahres die deutsche Südpolar-Expedition unter der Leitung des Vortragenden ihre Reise beginnen, deren Plan und Aufgaben der Redner in seinem Vortrage skizzirte. Die Expedition wird zunächst den Südatlantic einer eingehenden oceanographischen Untersuchung, im Anschlufs an die Funde der letzten deutschen Tiefsee-Expedition, unterziehen und dann von Capstadt sich nach den Kerguelen begeben, woselbst eine feste Station hinterlassen wird, die vom December 1901 bis März 1903 regelmäfsige wissenschaftliche Beobachtungen anstellen soll. Die Expedition wendet sich dann südwärts nach der Richtung des magnetischen Südpols, sucht festzustellen, ob Continent oder Inseln den Südpol umgeben, mufs jedoch selbstverständlich ihre Operationen vom Verlauf der Fahrt abhängig machen. Hoffentlich gelingt es, an geeigneter Stelle eine Winterstation zu errichten und daselbst ein Jahr lang erdmagnetische, meteorologische, biologische und Pendelbeobachtungen auszuführen. Im antarktischen Frühjahr sollen dann Schlitteufahrten unternommen werden, um den Magnetpol aufzufinden und dem Erdpol möglichst nahe zu kommen. Im Sommer wird dann eine Reise nach Westen geplant. Die Rückreise ist für den Sommer 1903 in Aussicht genommen, kann aber sich möglicherweise bis zum Sommer 1904 verspäten. In Rücksicht hierauf ist eine Verproviantirung auf vier Jahre vorgesehen. Der Vortragende erörtert hierauf in Kürze einige Specialaufgaben der Expedition und giebt Daten über die Bemannung und die Einrichtung des Schiffes. Die bereits erwähnte englische Südpolarexpedition, welche, durch die deutsche angeregt, mit dieser in den wissenschaftlichen Aufgaben cooperiren wird, nimmt ihren Ausgangspunkt von Südaustralien, wo gleichfalls eine feste Station errichtet werden wird, wendet sich zum Victorialand, sucht von da aus gegen den Erd- und Magnetpol vorzudringen, und in einer Winterstation werden mit der deutschen Winterstation correspondirende Beobachtungen angestellt. Auch eine besondere schottische Expedition ist angeregt, die von Südamerika her nach Grahamland gehen und von hier aus weiter dringen soll. Endlich ist noch eine schwedische Expedition angeregt, so dafs vielleicht in den nächsten Jahren gleichzeitig von vier Seiten her die Lösung des antarktischen Problems in Angriff genommen werden wird. — Nach Erledigung dieser wissenschaftlichen Vorträge wurde die 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, an welcher gegen 850 Herren und 250 Damen theilgenommen und welche sowohl durch ihre wissenschaftlichen Arbeiten wie dank der Gastfreundschaft der alten Kaiserstadt in ihren geselligen Veranstaltungen den bestgelungenen sich anreihte, durch den Vorsitzenden geschlossen.

Zur Beobachtung von Luftwirbelringen verwendet Herr Paul Czermak schwarze Tafeln und mit schwarzen Fäden bespannte Rahmen, welche mit Lycopodium eingestreut sind. Wirbelringe, die gegen dieselben geschossen werden, bilden dann auf den Tafeln die Strömungslinien der Wirbelbewegung ab und auf den Gittern kann man die ungestörten Durchmesser der Ringe messen. Es ergab sich so, dafs die Luftwirbel auf ihrer Flugbahn den Durchmesser nur wenig vergröfsern. Die Wirbel wurden aus einem Taitschen Rauchkasten in regulirbarer Weise herausgeschleudert, indem der Schlag auf die elastische Hinterwand durch ein Fallgewicht ertheilt wurde. So wurden auch mit einem Chronographen Geschwindigkeiten der Wirbel gemessen, und es verhielten sich die Zeiten, welche verschieden stark geschlagene Ringe brauchten, um dieselbe Entfernung zu durchlaufen, nahezu umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Fallhöhen des schlagenden Gewichtes. (Wiener akademischer Anzeiger. 1900, S. 193.)

Die Bemühungen, aus der Pechblende das „Radium“ zu isoliren, wurden von Frau Curie unausgesetzt fortgeführt, und zwar gingen bei diesen Versuchen, aus dem radioactiven Chlorbaryum das reine Radium immer weiter zu concentriren, stets spectroskopische Bestimmungen, die von Demarçay ausgeführt wurden, neben Ermittelungen des Atomgewichtes durch Frau Curie einher. Die spectroskopische Untersuchung hatte nun bis zu dem Punkte fortgeführt werden können, wo in dem Präparat das Baryum nur noch spurenweise enthalten war und die Hauptmasse aus fast reinem Radiumchlorür zu bestehen schien. Aber für die Bestimmung des Atomgewichtes

war diese Masse des reinen Salzes nicht ausreichend, und es mufsten Präparate gewählt werden, welche an radioactivem Chlorbaryum reicher waren. Schon früher (Rdsch. 1900, XV, 51) hatte Frau Curie das Atomgewicht des radiumhaltigen Baryums bestimmt und = 146 gefuuden, also viel gröfser als das Atomgewicht des reinen Baryums (137,5). Neue Messungen, die an stärker concentrirten Präparaten ausgeführt werden konnten, haben nun für das Atomgewicht des radiumhaltigen Baryums die Werthe 174,1 und 173,6 ergeben, Zahlen, welche sehr deutlich dafür sprechen, dafs das Atomgewicht des reinen Radiums viel gröfser sein wird als 174. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 382.)

Das Vorhandenseiu von Kältepunkten (kleinen Stellen der Hautoberfläche, deren Reizung stets eine Kälteempfindung auslöst) ist sicher erwiesen; auch auf Wärmereize antworten diese Punkte mit Kälteempfindungen und bei Anwendung von Metallspitzen von 40° his 45° C oder besser noch von solchen mit 70° bis 100° werden diese „paradoxen Kälteempfindungen“ am leichtesten zur Anschauung gebracht. Herr Sydney Alrutz beschäftigte sich nun mit der Frage, ob bei Einwirkung von Wärme auf eine Hautfläche, in welcher gleichzeitig die Wärme- und Kältepunkte erregt werden, durch die Combination der beiden Empfindungen eine neue Empfindung entsteht, oder ob beide gleichzeitig unvermischt empfunden werden. Der Versuch wurde einfach in der Weise ausgeführt, dafs man einen auf 42° his 44° erhitzten Metallkörper (Cylinder, Rohr oder Platte) gegen die Stirn oder eine andere Körperfläche, die Wärme- und Kältepunkte enthält, ruhig uud fest drückte; man erhielt eine Hitzeempfindung, welche, von Schmerzempfindungen frei, nacb Herrn Alrutz, wesensverschieden von der Wärmeempfindung ist, und als eine specifische, neben der Wärme- und der Kälteempfindung existirende, thermische Sinnesempfindung behandelt werden mufs. Durch eine Reihe von Versuchen — Reizung von Hautstellen, welche des Kältesinues entbehren, oder Reizung solcher, denen der Wärmesinn fehlt, sowie durch Reizung mittels Metallspitzen, welche hohe Temperaturen besitzen — führt Herr Alrutz den Beweis, dafs eine Hitzeempfindung nur zustande kommt, wenn gleichzeitig Wärmepunkte und Kältepunkte gereizt werden. Bei Abwesenheit von Kältepunkten lassen selbst intensivste Erregungen der Wärmeempfindung niemals eine Hitzeempfindung entstehen. Auch für den Grad und die Art der Hitzeempfindung ist die Kälteempfindung von Bedeutung; an einer Fläche (Kinn) mit starkem Wärme- und schwachem Kältesinn erhält man nämlich viel geringere und minder specifische Hitzempfindung, als an der Stirn oder an der Volarseite des Unterarms, wo der Wärmesinn schwächer, der Kältesinn stärker ist. — Herr Alrutz hat im Laufe dieser Untersuchung auch den Fall der „paradoxeu Wärmeempfindnug“ zu verwirklichen gesucht, iudem er mit sehr stark (bis auf — 70°) abgekühlten Metallcylindern kleine Hautstellen, welche ausschliefslich Wärmepunkte enthalten, reizte, aber ohne Erfolg. Diese und einige andere Fragen müssen weiter verfolgt werdeu und beweisen, dafs auch hier die Verhältnisse complicirter sind, als auf den ersten Blick erscheinen köunte. (Skandinavisches Archiv für Physiologie. 1900, Bd. X, S. 340.)

Die Hufelandsche Gesellschaft in Berlin stellt folgende zwei Preisaufgaben:

1. Einflufs des Salzgehaltes der Trinkquellen auf die Blutbeschaffenheit.

2. Beeinflussung des Gefäfstonus und der Blutstromgeschwindigkeit durch thermische und mechanische Reize.

Preis je 800 Mark, Termin 1. März 1901. Die Bewerbungsschriften können in deutscher, englischer oder französischer Sprache abgefafst sein und sind an den Vorsitzenden der Gesellschaft Prof. O. Liebreich (Berlin NW. Neustädtische Kirchstrafse 9) einzusenden.

Prof. A. Michelson in Chicago hat den grofsen Preis der Pariser Ausstellung für sein Stufen-(Echelon-) Spectroskop erhalten.

Ernannt: Assistent Dr. R. Stöckl am physikalischen Institut zu Tübingen zum Adjuncten an der meteorologischen Centralstation in München; — Herr L. R. Wilberforce, Privatdocent an der Universität Cambridge zum Professor der Experimentalphysik am University College in Liverpool, anstelle von Dr. Oliver Lodge, der an die Universität von Birmingham übersiedelt; — aufserordentlicher Professor der analytischen Chemie an der Universität Wien Dr. Vortmann zum ordentlichen Professor; — Prof. Andreasch von der Oberrealschule in Wien zum aufserordentlicben Professor der chemischen Techuologie organischer Stoffe an der technischen Hochschule in Graz; — Privatdocent der Physik Dr. Matbias Cantor an der Uuiversität Strafsburg zum aufserordentlichen Professor.

Habilitirt: Assistent Dr. Kriemler für technische Mecbanik an der technischen Hochschule in Karlsruhe.

Gestorben: der frühere Professor der Geometrie an der deutschen technischen Hochschule in Prag R. J. Küpper, 72 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den Veränderlichen des Miratypus gelangeu unter anderen folgende im November 1900 zu ibrem Licbtmaximum:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
5. Nov.	*R* Andromedae	7.	0h 18,8m	+ 38° 1′	411 Tage
10. „	*T* Hydrae . .	8.	8 50,8	— 8 45	289 „
10. „	*T* Aquarii . .	7.	20 44,7	— 5 31	203 „
15. „	*R* Pegasi . .	8.	23 1,6	+ 10 0	380 „
20. „	*R* Arietis . .	8.	2 10,4	+ 24 35	187 „
24. „	*T* Ursae maj.	8.	12 31,9	+ 60 2	257 „
28. „	*T* Sagittae . .	8.	19 17,2	+ 17 28	165 „

R Andromedae besitzt ein besonders charakteristisches „Veränderlichen-Spectrum“ mit einzelnen hellen Linien. Die Farbe ist gelbroth wie auch die von *T* Hydrae. *R* Pegasi wird als roth bezeichnet, *T* Ursae maj. als rothgelb, mit breiten und bis in das Blau hinein sichtbareu Absorptionsbändern im Spectrum.

Am 40zölligen Yerkes-Refractor hat Herr J. A. Parkhurst einige stark veränderliche Sterne bei ihrem Minimum beobachtet, um die bis jetzt unbekannte Helligkeitsgröfse in dieser Phase des Lichtwechsels festzustellen. Es sind:

V Andromedae	gleich	14. Gr.		
V Canis min.	„	15. „		
U Geminorum	„	14. „	, stark schwankend;	Max. 8. Gr.
V Cancri . .	„	12. „		
R Comae . .	unter	14. „	Max.	8. Gr.
T Librae . .	„	16. „	„	10. „
W „ . .	gleich	15. „	„	10. „
R Scorpii . .	„	16. „	„	10. „
R V Herculis	unter	15. „		—
S Lyrae . . .	gleich	16. „	„	9. „
V Delphini .	unter	17. „	„	7,5. „

Es kommen also Lichtänderungen vor, die über sechs bis fast zehn Gröfsenklassen erreichen. So wäre *V* Delphini im Minimum gegen 10000 mal schwächer als im Maximum. Für die Ermittelung der Ursachen, welche die Veränderlichkeit der Sterne bewirken, sind derartige Untersuchungen sehr werthvoll. Diese hilden zugleich einen neuen Beweis für den von gewissen Seiten bezweifelten Nutzen grofser Teleskope.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 13. October 1900. Nr. 41.

Oscar Hertwig: Die Entwickelung der Biologie im 19. Jahrhundert. Vortrag in der ersten allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen am 17. September 1900. (Jena, Gustav Fischer. 31 S.)

[Von der Geschäftsleitung der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte war ein Cyklus von Vorträgen veranstaltet, welche an der Jahrhundertwende einen kurzen Ueberblick über die Errungenschaften der Naturwissenschaften geben sollten; von diesen hatte Herr Hertwig den zweiten „über die Entwickelung der Biologie“ übernommen. Der Vortragende zerlegte das weite, zu behandelnde Gebiet der Biologie in zwei Theile, von denen der erste der Anatomie gewidmete Theil die Erkenntnifs des Aufbaues aller Organismen aus Zellen, die Entdeckung der einzelligen Organismen, die Entwickelungslehre und die Selectionstheorie behandelte, während der zweite Theil sich mit der Physiologie, der Lehre von den Functionen der Organismen beschäftigte. Da die thatsächlichen Grundlagen der Ausführungen des Redners bei den Lesern dieser Zeitschrift als bekannt vorausgesetzt werden können, liegt das besondere Interesse des Vortrages in der Art der Darstellung und in der Stellungnahme des hervorragenden Biologen zu den allgemeinen Fragen, die am Schlusse des Jahrhunderts Gegenstand der Discussion sind und dem kommenden Säculum zur Lösung übergeben werden müssen. Beides in einem Referat wiederzugeben, dürfte mit manchen Schwierigkeiten verknüpft sein. Unter Verzichtleistung auf den ersten Theil des Vortrages, der durch die oben bezeichnete Publication Jedermann leicht zugänglich geworden, soll daher mit gütiger Erlaubnifs des Herrn Vortragenden nachstehend nur der zweite Theil der Rede im Wortlaut wiedergegeben werden:]

Mit der Besprechung der Entwickelungslehre und der Selectionstheorie haben wir schon einen Schritt in das Gebiet der Physiologie gethan. Ist doch jede Zerlegung einer Wissenschaft in Specialgebiete — und so auch der Biologie in Anatomie und Physiologie — eine künstliche und kaum streng durchführbare. Bau und Verrichtung eines Theiles oder Structur und Function hängen auf das innigste untereinander zusammen und können in Wahrheit auch nur zusammen verstanden werden.

Durch Beobachtung allein kann man über die Art und Weise, wie die einzelnen Organe im Organismus wirken, nur einen sehr ungenügenden, in vielen Fällen überhaupt gar keinen Einblick gewinnen. Um eine Antwort auf die Frage, was leistet ein Organ? zu erhalten, mufs der Physiologe sich der verschiedensten Hülfsmittel bedienen, durch welche er erst seine Beobachtung zu einer erfolgreichen macht. Was für den Anatomen das Mikroskop, ist für den Physiologen das planmäfsig durchgeführte Experiment, der wissenschaftliche Versuch am pflanzlichen und thierischen Organismus.

Durch pflanzenphysiologische Versuche haben uns Sachs, Pfeffer und viele andere geübte Experimentatoren über den Geotropismus und Heliotropismus der Gewächse, über Phototaxis, Chemotaxis und ähnliche interessante Erscheinungen aufgeklärt. In wie hohem Mafse besonders die Pflanzen in allen ihren Functionen, selbst in ihrer ganzen Formbildung, von äufseren Factoren abhängig sind, ist durch die Experimentalphysiologie in schlagender Weise festgestellt worden.

Der Thierversuch kann in sehr verschiedener Art ausgeführt werden. Gegen eine Art desselben, Vivisection genannt, weil mit ihr leichtere oder schwerere chirurgische Operationen verbunden sind, ist ein hartnäckiger Feldzug in Laienkreisen, hie und da nicht ohne Erfolg, ins Leben gerufen worden. Fürwahr eine übel angebrachte Empfindsamkeit! Denn was wollen alle Leiden, welche der Forscher der Thierwelt zufügt, und die er in humaner Weise durch Chloroform und Morphium auf ein möglichst geringes Mafs herabzusetzen bemüht ist, bedeuten im Vergleich zu den unendlich gröfseren und zahlreicheren Wohlthaten, welche die leidende Menschheit durch die ärztliche Kunst erfährt, die erst durch das Thierexperiment und die aus ihm geschöpfte Erkenntnifs zu ihren vollkommeneren Leistungen in den Stand gesetzt worden ist? Oder was wollen die an Zahl so geringfügigen Opfer der Wissenschaft bedeuten im Vergleich gegen die zahllosen und viel schmerzlicheren Leiden, welche nach der unabänderlichen Naturordnung ein Thier dem anderen oft in bestialischer Grausamkeit zufügt, oder im Vergleich zu den Schmerzen, welche das Menschengeschlecht durch Unglücksfälle jeder Art und durch Krankheiten erduldet oder welche es sich selber durch mörderische Kriege zufügt?

Dankbar sollte man vielmehr anerkennen, dafs durch das Thierexperiment die Physiologie im 19. Jahr-

hundert den Schatz unseres Wisseus auf das erfolgreichste vermehrt hat. Die Durchschneidnng und Reiznng der Rückenmarkswurzeln brachte uns den Bellschen Lehrsatz. Anf demselben Wege entstand die Physiologie der verschiedensten peripheren Nerven, nnter ihnen als die wichtigste die Lehre von deu Wirkungen des Nervus vagus. Joh. Müller hegründete das Gesetz von der specifischen Energie der Sinuesnerven. Theilweise Durchtrennungen des Rückenmarks uud das Studium der dadurch hervorgerufeuen auf- und absteigenden Degeneration ermöglichten nns den Einblick in die verschiedeuen nervösen Leituugsbahnen. Sogar in die Geheimnisse der Functionen des Gehirns glückte es kühnen Experimentatoren durch localisirte Verletzungen, durch Abtraguug oder in anderer Weise herbeigeführte Zerstörung bestimmter Hirntheile einzudringen, am verlängerten Mark ein hesonderes Athmungs- nnd Gefäfscentrnm, an hestimmten Stellen des Grofshirns hier ein Sprachcentrum, dort eiue Seh-, eine Hör-, cinc Fühlsphäre und so weiter zu entdecken.

In derselben Weise wurde durch den Thierversuch noch manches audere Gebiet der Physiologie erst dem wissenschaftlichen Verständnifs zugänglich gemacht. Des berühmten Harveys Lehre verfeincrte sich zu einer Mechanik des Blutkreislaufes, seitdem man die Geschwiudigkeit der Blutströmung au deu verschiedenen Stellen des Röhrensystems, sowie die Gröfse des Blutdruckes durch sinnreiche Vorrichtungen genau zn messen nnternahm. Die Physiologie der Verdauung nnd des Stoffwechsels wurde auf sichere Fundameute gestellt, dadnrch, dafs man an Magen und Darm Fisteln anlegte oder dafs man dnrch andere Eingriffe sich die Säfte der verschiedenen Drüsen verschaffte nnd ihre Bedeutnng für den Verdauungsprocefs durch weitere Versuche zu ergründeu suchte.

Zn noch gröfserem Segeu für die Meuschheit ist der Thierversuch in zwei anderen Richtnngen geworden, welche, im 19. Jahrhuudert systematisch gepflegt, mit der praktischen Heilkunde in unmittelbarster Beziehung stehen, nud bei welchen es keiner Vivisection bedarf.

Die eine Richtnng betrifft das Stndinm der Einwirkuugen, welche chemische Körper auf den Organismus ausüben, dem sie einverleibt werden. Welche Veränderungen Chloroform nnd Aether, Morphium, Cocaïn und Antipyrin, oder heftige Gifte, wie Atropin, Belladonna, Strychnin, Cnrare und zahlreiche andere Chemikalien, die von der chemischen Indnstrie in stets wachsender Fülle anf den Markt gebracht werden, in stärkoren und schwächeren Dosen hervorrufen, pflegt der Forscher erst dnrch zahlreiche, systematisch dnrchgeführte Tbierversuche nach allen Richtungen festzustelleu, ehe er ihre Verwendung als Heilmittel für diese und jene krankhafte Zustände auch beim Menschen studirt.

Eine grofse Bereicherung hat anf diesem Wege in den letzten fünf Decennien uuser Schatz an Heilmitteln erfahren und erfährt ihn noch jährlich. Auch erinnere ich hier an die neuen, ebenfalls erst durch den Thierversuch erprobten Heilverfahren, die als Errungenschaften der jüngsten Zeit angehören, an Kochs Tuberculin, an das Diphtherieserum von Behring und Ehrlich und die verschiedeneu andereu Serumarteu, die man gegen Tetanus, gegen die Pest und manche Thierkrankheiten in Vorschlag gebracht hat, oder an die eigenartige Methode von Pasteur znr Heilung der Hundswnth.

Bei der zweiten Richtnng, die ich oben erwähnte, habe ich das Studium jener grofsen Schaar von Krankheiten im Auge, welche durch das Eindringen fremder, parasitischer Lebewesen als Krankheitserreger in deu thierischen Orgauismen hervorgerufen werden. Auch hier ist der grofse Siegeszug, welcher die biologische Forschnng iu unserem Jahrhundert zurückgelegt hat, Entdeckung an Entdeckung reihend, nur durch das Thierexperiment ermöglicht worden. Um sich über das Wesen der Trichinenkrankheit zn unterrichten, verfütterten Lenckart nnd Virchow trichiniges Fleisch an zahlreiche Versuchsthiere und gewannen auf diesem Wege einen Einblick in die Eutwickelungsgeschichte der Trichine nnd die Art und Weise, wie sie durch ihre Wauderungen im Körper des inficirten Thieres die einzelnen Bilder des Krankheitsprocesses hervorruft. Davaiuc und Koch klärten das Wesen des Milzbrandes auf, indem sie von einem au Milzbraud erkrankten Thiere ein winziges Tröpfchen Blut auf gesnndc, geeignete Versuchsthiere überimpften, sie auf diesem einfachen Wege inficirten und so die Eutwickelnng des Milzbrandbacillus in allen seinen Stadien feststellten. Nach derselben Methode aber, wie bei der Trichinose nnd beim Milzbrand, verfährt der Forscher in jedem ähnlichen Fall, bei Erysipel uud Septicämie, bei Typhus, Cholera und Pest, hei Tuberkulose, bei Malaria, mit einem Worte, bei jeder der zahlreichen Infectionskrankheiteu, welche durch niederste Pilze, oder dnrch Bacterien, oder durch Sporozoen, oder durch andere Arten von Parasiten erzengt werden.

Mit uoch gröfserem Stolz als auf die Ergebnisse der eben besprochenen Thierexperimente blickt der moderne Physiologe auf die aufserordentlichen Erfolge, welche seine Wissenschaft in unscrem Jahrhnndert auf zwei anderen grofseu Gebieten errnugen hat, anf den Gebieteu der Biochemie und der Biophysik.

Noch am Anfaug nuscres Jahrhunderts war unter der Herrschaft der vitalistischen Lehre das wissenschaftliche Dogma allgemein verbreitet, dafs die organischen Stoffe, aus denen sich die Körper der Pflanzen nnd Thiere aufbanen, nur von diesen selbst vermöge der ihnen eigenthümlichen, besonderen Lebenskräfte gebildet werdeu können, dafs es daher dem Geschick des Chemikers überhaupt versagt sei, mit seineu unzulänglichen Methoden irgeud einen derartigen Stoff nachzubilden.

Durch eiue glänzende Entdeckung erschütterte Wöhler zum ersten Male die vitalistische Irrlehre; denn es gelang ihm, einen sonst uur beim Lebens-

processs der Thiere entstehenden Körper, den Harnstoff, auf künstlichem Wege im Laboratorium darzustellen. Bald wurde ähnliches von der in raschem Fortschritt begriffenen organischen Chemie noch in vielen anderen Fällen erreicht; und jetzt darf man kühn sich mit der Hoffnung tragen, dafs dereinst der Chemie wohl auch die Synthese des complicirtesten aller organischen Stoffe, des Eiweifses, auf künstlichem Wege gelingen wird. Weiter freilich als in der Synthese ist die Chemie in der Analyse der zahllosen organischen Stoffe fortgeschritten, aus welchen sich die Zellen, Gewebe und Säfte der Pflanzen und Thiere aufbauen, in der Analyse der Kohlenhydrate, der Fette, der Eiweifskörper und ihrer unzähligen Derivate und Zersetzungsproducte. So hat sich allmälig eine besondere physiologische Chemie entwickelt, eine an Ergebnissen reiche Wissenschaft, von welcher in der Zukunft noch weiter die wichtigsten Aufschlüsse zu erwarten sind.

Mit der genaueren Kenntnifs der organischen Stoffe erweiterte sich naturgemäfs in hohem Mafse auch unsere Einsicht in die chemischen Processe, auf deren normalem Ablauf die Erhaltung des Lebens beruht. Die Physiologie der Athmung, der Blutbereitung, der Stoffaufnahme und Stoffausscheidung nahm mit der Verbesserung der chemisch-physiologischen Methoden, mit Pflügers Erfindung der Quecksilbergaspumpe und anderer wichtiger Apparate einen raschen Aufschwung; die Verdauung der Eiweifskörper, der Fette und Kohlenhydrate, und die Rolle, welche Speicheldrüsen, Magen, Leber und Pankreas dabei spielen, wurde durch umfangreiche und mühsame Experimentaluntersuchungen durch Claude Bernard, Pettenkofer und Voit, Ludwig, Pflüger, Heidenhain und viele Andere erfolgreich aufgeklärt.

Neben der chemischen erhob gleichzeitig siegreich ihr Haupt eine physikalische Richtung in der Physiologie. Im Kampfe mit dem Vitalismus, welcher zur Erklärung des Lebens die Annahme besonderer Lebenskräfte für nothwendig hielt und dadurch eine scharfe Scheidewand zwischen der unorganischen Welt und dem Reich der Lebewesen errichtete, wurde ihr oberster Grundsatz, dafs auch die Organismen der Herrschaft der allgemeinen Naturkräfte unterthan sind; ihr Leitstern wurde das von Robert Mayer und Helmholtz begründete Gesetz von der Erhaltung der Kraft; ihr höchstes Ziel der Forschung die Einführung physikalisch-mathematischer Methoden in die Physiologie, durch welche es möglich wurde, wägend, messend und zählend in das Wesen der Lebensprocesse einzudringen und über die verschiedenen Arten der Energie, welche man als mechanische, chemische, thermische, elektrische unterscheidet, exacte Kunde zu geben.

Da brach jene ruhmreiche Epoche an, in welcher die Physiologie mit einem Apparat der verschiedenartigsten, mit hohem Scharfsinn erfundenen Instrumente bereichert wurde. Mit dem Kymographion und Myographion gelang es, kleinste Bewegungsvorgänge lebender Organe, der Herz- und Gefäfswand, des Muskels, auf der berufsten Tafel für das Auge sichtbar, mit gröfster Genauigkeit nach der graphischen Methode darzustellen und auszumessen. Galvanometer, Rheochord und Schlittenapparat, Tangentenbussole bürgerten sich in das Instrumentarium jedes physiologischen Institutes ein, um die elektrischen Vorgänge bei der Muskelthätigkeit zu erforschen und die Geschwindigkeit der Nervenerregung auszumessen. Der Augenspiegel von Helmholtz, der Kehlkopfspiegel von Czermak ermöglichten dem Forscher in das Innere zweier wichtiger Organe hineinzuschauen und förderten die praktische Heilkunde um zwei Riesenschritte.

Bis zur Jahrhundertwende ist die Vervollkommnung des physikalischen Instrumentariums der Physiologie ohne Unterbrechung fortgeschritten. Jede neue Errungenschaft der Physik wird gleich auch der Physiologie und Heilkunde dienstbar gemacht. Und so ist jetzt der Arzt gleich nach der epochemachenden Entdeckung von Röntgen auch in den Stand gesetzt worden, durch passende Verwendung der sogenannten X-Strahlen in der Tiefe des menschlichen Körpers verborgene, für unser Auge absolut unsichtbare Theile, wie die einzelnen Abschnitte des Knochengerüstes, sich auf der photographischen Platte zu klarer Anschauung zu bringen.

So ist in unserem Jahrhundert durch die bahnbrechenden Untersuchungen physikalisch durchgebildeter Physiologen, eines Helmholtz und du Bois-Reymond, eines Fechner, Weber, Ludwig, Brücke und Pflüger, wie ich bei einer anderen Gelegenheit schon in wenigen Sätzen zusammenfassend bemerkt habe, „eine besondere Muskel- und Nervenphysik, eine Physik der Sinnesorgane, eine Mechanik des Skeletts und der zur Fortbewegung dienenden Organe, eine Mechanik der Athmung und des Blutkreislaufs geschaffen worden".

„Das Auge wurde als eine nach den Gesetzen der Optik eingerichtete Camera obscura erklärt, das Ohr als ein physikalischer Apparat, um Schallschwingungen durch Vermittelung geeigneter organischer Structuren, schwingender Membranen und Fasern, die wie die Saiten des Klaviers auf die einzelnen Töne abgestimmt sind, den Nerven zur Wahrnehmung zu bringen. Der Kehlkopf wurde zur Zungenpfeife, welche durch die Lunge wie durch einen Blasebalg zur Erzeugung von Tönen in Schwingungen versetzt wird. Die Gesetze der Filtration und Osmose wurden zur Erklärung der Resorption und Secretion herangezogen. Durch Zusammenstellung complicirter Apparate (Calorimeter) bestimmte jetzt der Physiologe die im Laufe eines Tages von einem thierischen Körper producirte Wärmemenge, welche sich in Calorien berechnen läfst, und unternahm die schwierige Aufgabe, gleichsam eine Bilanz des thierischen Energiewechsels aufzustellen, indem er ebenfalls in Calorien die Energiemengen berechnet, welche dem thierischen Körper durch Nahrung verschiedener Art zugeführt werden, dagegen auf der anderen Seite des Contos

die Energiemengen zusammenstellt, welche der Körper in der von ihm producirten Wärme oder als mechanische Arbeit liefert und welche in den Abgängen des Stoffwechsels enthalten sind."

Angesichts der grofsen Triumphe, welche durch die Einführung der chemischen und physikalischen Methoden die physiologische Wissenschaft feierte, bürgerte sich bei der Mehrzahl der Forscher, besonders unter dem Einflufs der glänzenden Darstellungsweise eines du Bois-Reymond, die Ansicht ein, dafs die Physiologie, in ihrer Vollendung gedacht, überhaupt nichts anderes sei als eine Biophysik und eine Biochemie, und dafs sie auf den Anspruch einer wahren Wissenschaft überhaupt nur so weit Anspruch erheben könne, als sie angewandte Chemie und Physik, Mechanik und Mathematik sei.

Aus dem Extrem „des seichten Vitalismus", wie du Bois-Reymond ihn nannte, verfiel man in der Physiologie meist in das entgegengesetzte Extrem eines öden Mechanismus und glaubte in der Erklärung des Lebens nur ein chemisch-physikalisches Problem erblicken zu dürfen.

Die nächste Folge davon war, dafs die Physiologen von Fach mit wenigen Ausnahmen mit Vorliebe nur solche Gebiete, die einer chemisch-physikalischen Forschungsweise zugänglich waren, bearbeiteten, andere dagegen, wie die Physiologie der Entwickelung und Zeugung, ganz beiseite liegen liefsen. Um so eifriger nahmen sich ihrer die Anatomen, Zoologen und Botaniker an, sie drangen in die Lebenserscheinungen der Zelle, des Protoplasmas und Kerns tiefer ein, sie entdeckten den wunderbar complicirten Procefs der Kerntheilung, die Spindel mit ihren Strahlungsfiguren und die Centrosomen, die Chromosomen und ihre Längssegmentirung; sie lösten endgültig die alte Streitfrage, welche einst die Physiologen in die zwei Heerlager der Animalkulisten und Ovisten getrennt hatte; denn es glückte jetzt, den geheimnifsvollen Befruchtungsprocefs in allen seinen Phasen durch einfache mikroskopische Beobachtung festzustellen und das Eindringen eines Spermatozoon in die Eizelle, die Verschmelzung des Eikerns und des Samenkerns direct zu beobachten; sie vertieften das Verständnifs des ganzen Processes durch die Entdeckung, dafs Ei- und Samenzelle sich für die Befruchtung durch die Reduction oder die Ausstofsung je der Hälfte ihrer Kernsubstanz gewissermafsen vorbereiten müssen, und sie wagten endlich, auf diese und andere Vorgänge gestützt, für das Problem der Vererbung die Fundamente zu legen durch die Hypothese, dafs in der Kernsubstanz die Träger der erblichen Eigenschaften gegeben sind.

So erstarkte neben der chemisch-physikalischen Schule der Physiologie eine anatomisch-biologische Richtung, welche auf dem Wege der mikroskopischen Forschung unsern Einblick in das Leben zu vertiefen sucht. Die anatomisch-biologische Richtung aber wird, je mehr sie sich durch ihre Erforschung der Organisation des Lebenssubstrates Geltung verschafft, um so mehr zur Einsicht führen, dafs ebenso, wie der vitalistische, auch der mechanistische Standpunkt in der Biologie ein einseitiger ist. Zwar hat schon einer der Hauptvertreter der mechanistischen Lehre, du Bois-Reymond, später selbst die kritische Sonde an sie gelegt und im Princip ihre Unzulänglichkeit erkannt. In seinem Vortrag über die Grenzen des Naturerkennens hat er zwei unlösbare Fragezeichen aufgerichtet und sie später in seinen sieben Welträthseln auf sieben erhöht, wobei man sich nur fragen kann, warum er sich gerade auf diese Zahl beschränkt hat. Bezeichnet doch du Bois-Reymond „die Unmöglichkeit, einerseits das Wesen von Materie und Kraft zu begreifen, andererseits das Bewufstsein auch auf niederster Stufe mechanisch zu erklären", als eine triviale Wahrheit, auch nennt er es „eine alte Erfahrung, an welcher keine Entdeckung der Naturwissenschaft bisher etwas zu ändern vermochte, dafs man mit Atomistik, Dynamistik, stetiger Ausfüllung des Raumes in gleicher Weise in die Brüche gerathe".

Freilich hat du Bois-Reymond selbst nicht die sich mit Nothwendigkeit hieraus ergebende Consequenz gezogen. Die Consequenz, die in der Biologie des neu beginnenden Jahrhunderts sich gewifs bald siegreich Bahn brechen wird, ist — ich wiederhole es und werde den Satz gleich näher begründen: Ebenso unberechtigt wie der Vitalismus ist das mechanistische Dogma, dafs das Leben mit allen seinen complicirten Erscheinungen nichts anderes sei als ein chemisch-physikalisches Problem, unberechtigt wenigstens so lange, als man unter Chemie und Physik nicht ganz anders geartete Wissenschaften versteht, als sie uns jetzt nach Inhalt und Umfang aufgrund ihrer historischen Entwickelung entgegentreten. Denn wie ich schon bei anderer Gelegenheit sagte:

„Wenn es Aufgabe des Chemikers ist, die zahllosen Verbindungen der verschiedenartigen Atome zu Molecülen zu erforschen, so kann er, streng genommen, überhaupt nicht dem eigentlichen Lebensproblem näher treten. Denn dieses beginnt ja überhaupt erst da, wo seine Untersuchung aufhört. Ueber dem Bau des chemischen Molecüls erhebt sich der Bau der lebenden Substanz als eine weitere, höhere Art von Organisation, erhebt sich der Bau der Zelle, und über diesem erhebt sich wieder der Bau der Pflanzen und Thiere, die noch complicirtere, kunstvolle Vereinigungen von Millionen und Milliarden in der allerverschiedenartigsten Weise zusammengeordneter und differenzirter Zellen darstellen."

Was hat in aller Welt chemische Wissenschaft, wie sie jetzt ist, mit dieser ganz neuen Welt von Organisationen des Stoffes zu thun, auf welchen erst die Lebenserscheinungen beruhen! Wollte sich der Chemiker zur Aufgabe stellen, auch diese zu erforschen, dann müfste er selbst Biologe, vor allem Morphologe werden, dann aber würden auch seine Arbeitsmethoden und Ziele durchaus andere und viel umfassendere sein.

Und genau in demselben Verhältnisse wie die Chemie steht die Physik zur Biologie. Jetzt argumentirt die physiologische Schule noch mit du Bois-

Reymond gewöhnlich so: In den Lebewesen, in einer Zelle, sind keine anderen Kräfte thätig als die, welche die Atome der Zellen, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor u. s. w. anfserhalb der Zelle entfaltet haben würden. „Ein Eisentheilchen ist und bleibt ein und dasselbe Ding, gleichviel, ob es im Meteoriten den Weltkreis durchfliegt, im Dampfwagenrade anf den Schienen dahinschmettert oder in der Blutzelle dnrch die Schläfe eines Dichters rinnt. So wenig wie in dem Mechanismus von Menschenhand, ist in dem letzteren Falle irgend etwas hinzngetreten zu den Eigenschaften des Theilchens, irgend etwas davon entferut worden. Diese Eigenschaften sind von Ewigkeit, sie sind unveränfserlich, nnübertragbar.“ „Haben die Atome aber keine anderen Kräfte entfaltet, so sind eben alle Vorgänge in der Zelle physisch-chemischer Art, wie in einem Reagirglase.“

So etwa argumentirt man vou dem Standpnnkte „Alles in der Welt Chemie nnd Physik“. Wir bemerken dagegen, dafs der Begriff Atom nnr eine für die gegenwärtige Wissenschaft nützliche Fiction ist, dafs man von der Summe der Eigenschaften und Kräfte eines „Atoms an sich“ nichts weifs, noch weniger aber davon, wie ans den Eigenschaften nnd Kräften verschiedener Atomarten die Eigenschaften und Kräfte ihrer Verbindungen hervorgehen. Dafs ans den Eigenschaften des Kohlenstoffs, verbnnden mit den Eigenschaften von Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff etc. in gewisseu Verhältnisseu Eiweifs entstehen mufs, ist ein Vorgang, seinem Wesen nach ebenso unbegreiflich, als dafs aus verschiedenen Eiweifskörpern bei besonderer Organisation eine lebeude Zelle wird.

Daher ziehen wir es bei der uus beschäftigenden Frage vor, sowohl den Begriff „Atom“ als auch den so anfserordentlich schwierigen Begriff „Kraft“, mit welchem so mancher Mifsbrauch getrieben worden ist, ganz aus dem Spiel zu lassen und uns dafür au das zu halten, worau man eine Kraft allein erkennt, das sind ihre Wirknngen. Inbezug anf diese aber glanbe ich dasselbe behaupten zn dürfen, wie inbezng auf die Organisation des Stoffes.

In demselben Mafse wie durch die Aneinanderfügung der Atome zn Molecülen, der Molecüle zu den höheren Substanzeinheiten der lebenden Zellen, der lebeuden Zellen zu den Pflanzen und Thieren immer neue, zahlreichere und höhere Formen der Organisation geschaffen werden, so verhält es sich anch mit den von ihnen ausgehenden Wirknngen. Mit jeder der unendlichen Stufen nnd Formen der Organisation werden neue Wirkungsweisen prodncirt. Und so hat es anch der Forscher mit dem Auftreten der Pflanzen nnd Thiere mit einer ganz neueu Welt nngemein mannigfaltiger Wirknngen zn thnn, wie sie in dieser Weise in der unbelebten Natur nicht vorkommen nnd nicht vorkommen können, weil hier die dafür erforderliche Organisation ganz fehlt; ich nenne nur die Erhaltung der Art durch Wachsthnm nnd Zeugung, Stoffwechsel, die verschiedenen Arten der Irritabilität, Phototaxis, Chemotaxis, Geotropismns u. s. w., Bewufstsein, Sinnes- und Denkvermögen und endlich alle die verschiedenen Wirknngen, welche die einzelnen Zelltheile anfeinander, welche Zelle anf Zelle, Organe anf Organe, Pflanzen nnd Thiere aufeinander ausüben.

Ist es denn nnn Anfgabe des Physikers, sich mit den Wirknngen jeder Art, die von allen nnr möglichen Körpern in der Welt ansgehen, zn beschäftigen?

Gewifs nicht! Wie der Chemiker sich nnr mit den einfachsten Organisationen des Stoffes, mit chemischen, nicht aber mit biologischen Verbindnngen beschäftigt, so beschränkt sich anch der Physiker, als Mann der Wissenschaft, wie sie historisch geworden ist, nnr mit einem bestimmten Kreis von Wirknngen, die man als die elementaren bezeichnen kann, einem Kreis von Wirknngen, der an sich schon anfserordentlich grofs, relativ aber, d. h. im Vergleich zu allen in der Welt vorkommenden Wirknngsweisen, doch nnr sehr klein ist. Wollte der Physiker sich diese Beschränknng nicht auferlegen, dann würde er die Arbeit des Physiologen nnd Psychologen, des Sociologen und Historikers nnd was sonst noch alles in einer Person vereinigen müssen.

Endlich sei auch noch daranf hingewiesen, dafs der so weit verbreitete Standpnnkt, die Erforschnng des Lebens sei nichts als ein chemisch-physikalisches Problem, alles in der Welt sei Physik und Chemie, gewöhnlich mit einer grofsen Ueberschätznng des chemisch-physikalischen Wissens verbnnden ist. Es wird hierbei übersehen, dafs auch dieses Wissen, wie jedes menschliche, nur ein Stückwerk ist und an jedem Punkt anf Grenzen der Naturerkenntnifs stöfst, die uns znr Zeit als unüberwindlich erscheinen, und dafs Chemie und Physik in dieser Beziehnng vor der Biologie principiell nichts voraus haben.

Mit Recht hat sich schon Nägeli anf der Naturforscherversammlung in München 1877 in seinem Vortrag „Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnifs“ dahin ansgesprocheu, dafs „die Natnr in ihren einfacheren, unorganischen Erscheinungen der Natnrforschung dieselben Schwierigkeiten darbietet, als bei der Frage nach dem Znstandekommen der Empfindung nnd des Bewufstseins ans materiellen Ursachen“.

Das Einfachere ist durchans nicht immer das besser Bekannte nud der gewöhnliche Gang der Wissenschaft ist sogar wohl der, dafs wir ans dem Stndium des Zusammengesetztereu erst das Einfachere überhaupt kennen lernen. Der Synthese einer Verbindnng geht in der Chemie znmeist erst ihre Analyse vorans. Was für ein wnnderbares Element der Kohlenstoff ist, haben wir erst durch den analytischen Nachweis erfahren, dafs er als der wichtigste Bestandtheil in Kohlenhydraten, Fetten und Eiweifskörpern auftritt und jetzt in ihnen Eigenschaften entwickelt, welche gewifs niemand a priori vom Kohlenstoff in einem Stück Steinkohle vermuthet haben würde. Welche Rolle die Eiweifskörper beim Lebensprocefs spielen, wissen wir nicht dnrch das chemische Stndium der Eiweifskörper, welches uns hierüber gar nichts lehren kann, sondern durch das Studium der pflanzlichen nnd thierischen Zelle. So baut sich die Wissenschaft nicht

blofs von unten nach oben, sondern ebenso gut, vielleicht sogar in noch höherem Grade, auch von oben nach unten auf, dort vom Einfachen zum Zusammengesetzteren, hier vom Zusammengesetzten zum Einfacheren vordringend.

Dem schon oben erwähnten Schlufs: „Wenn die Atome keine anderen Kräfte in der Zelle entfaltet haben, als auch aufserhalb von ihr, so sind eben alle Vorgänge in der Zelle physisch-chemischer Art wie in einem Reagirglas", kann man in derselben Art und wohl mit dem gleichen Recht, aber vom entgegengesetzten Ende aus den Schlufs entgegenhalten: Der Mensch empfindet, hat Gedächtnifs und Bewufstsein, er denkt und baut eine geistige Welt auf. Da nun der Mensch aus Zellen, diese aus Eiweifsmolecülen, diese aus Atomen bestehen, da jede höhere Stufe der Organisation sich aus der nächst niederen auf natürlichem Wege entwickelt, da das Denken aber nach dem Gesetz der Erhaltung der Kraft nicht auf irgend einer Stufe in die Welt gekommen sein kann, so mufs auch die Zelle, so mufs das Molecül, so mufs zuletzt auch das Atom empfinden, Gedächtnifs und Bewufstsein haben und denken, jedes in seiner Art.

Auch derartige Ansichten sind schon ausgesprochen worden, so dafs über die wichtigsten Fragen sowohl in der Zellenlehre, wie in der Physik und Chemie der Psychologe würde Auskunft zu geben haben.

Mit derartigen allgemeinen, den realen Boden der Naturwissenschaft verlassenden und daher gleichsam in der Luft schwebenden Schlufsfolgerungen kommt der Naturforscher weder auf dem einen noch auf dem anderen Wege zu einem brauchbaren, wissenschaftlichen Ergebnifs. Daher er beide Wege vermeiden sollte.

Mit demselben Recht, mit welchem der Physiker und Chemiker von empfindenden, mit Gedächtnifs begabten oder gar denkenden Atomen nichts wissen will, weil er von solchen Eigenschaften nichts wahrnimmt und ihnen mit seinen Methoden nicht beikommen kann, mufs der Biologe Einspruch erheben, wenn man seine Wissenschaft nur vom beschränkten Standpunkte des Chemikers und Physikers aus betrachten will, während ihre Aufgaben wie auch ihre Methoden doch zum gröfsten Theil ganz anders geartete und jedenfalls viel umfassendere sind und sich mit Chemie und Physik bei weitem nicht erschöpfen lassen.

Ist es denn überhaupt Aufgabe des Naturforschers, der seine Forschung, wenn sie erfolgreich sein soll, im Gegensatz zum Philosophen, doch immer nur auf einen kleinen Theil der unermefslichen Weltprobleme concentrirt, die Welt nach einer allgemeinen Formel begreiflich erscheinen zu lassen? Ist nicht vielmehr für ihn am angemessensten der Standpunkt, dafs die Welt erforschbar ist, dafs aber für uns Kinder der Gegenwart das Reich des Unerforschten und Dunkeln tausendmal gröfser ist als das Reich des Erforschten, des in unser Wissen und in menschliche Erkenntnifs Eingegangenen?

Der von solchen Erwägungen geleitete Naturforscher wird sich bewufst sein, dafs die Erklärung der Welt als eines Mechanismus sich stofsender Atome nur auf einer Fiction beruht, welche zur Darstellung mancher Verhältnisse nützlich sein mag, aber doch nicht der Wirklichkeit selbst entspricht. Und so wird ihm auch die eigenschaftslos gewordene Welt des Laplaceschen Geistes, der im Weltprocefs nur die Wirkungen durcheinander wirbelnder Atome und nur ein einziges grofses, bei Kenntnifs der Weltformel zu lösendes Rechenexempel sieht, im Vergleich zur wirklichen Welt, die mit ihren unendlichen Eigenschaften durch alle seine Sinne zu ihm spricht, als ein nichtiges Schattengebilde erscheinen, vergleichbar den Schemen der Unterwelt, welche dem Arm des Odysseus, als er nach ihnen greifen wollte, wie Nebel entwichen.

Der Naturforscher, der sich bescheidet, wird den Sätzen zustimmen, mit welchen einst Carl Ernst von Baer kurz, treffend und schön das Wesen der Wissenschaft bezeichnet hat: „Die Wissenschaft ist ewig in ihrem Quell, nicht begrenzt in Zeit und Raum in ihrer Wirksamkeit, unermefslich in ihrem Umfang, endlos in ihrer Aufgabe, unerreichbar in ihrem Ziele."

Besonders gilt dies von der Biologie, der Wissenschaft vom Leben. Ihre Aufgabe ist eine der schwierigsten. Ihr Gebiet dehnt sich nach allen Richtungen aus, mit den verschiedensten anderen Wissenschaften in engere Beziehungen tretend. In der einen Richtung, auf Chemie und Physik gestützt, wird sie zur Biochemie und Biophysik. In entgegensetzter Richtung gewinnt sie wieder Fühlung mit den Geisteswissenschaften, die sich auf rein menschliches Wesen beziehen, mit Psychologie und Sociologie, mit Ethik und Religion. Materielle und geistige Welt werden durch sie in Verbindung gesetzt. Und so wird die Biologie im neu anbrechenden Jahrhundert, wenn ihre Vertreter frei von dogmatischen Fesseln jeder Art das Reich des Unerforschten in das Reich menschlicher Erkenntnifs umzuwandeln fortfahren werden, an der inneren Kultur des Menschengeschlechts in hervorragender Weise mitzuwirken berufen sein, es auf eine höhere Stufe intellectueller Einsicht, sowie socialer und moralischer Lebenshaltung erhebend; sie wird so die Zeit mit herbeiführen, wo die wunderbaren Fortschritte, welche das 19. Jahrhundert auf chemisch-physikalischem Gebiet durch die technische Beherrschung der Naturkräfte gebracht hat, kommenden Generationen erst zum vollen Segen gereichen.

W. Hittorf: Ueber die Passivität der Metalle. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1900, Bd. XXXIV, S. 385.)

Der passive Zustand des Eisens, den dieses Metall annimmt, wenn es z. B. in concentrirte Salpetersäure getaucht wird, wurde bisher nach dem Vorgange von Faraday ziemlich allgemein in der Weise erklärt, dafs eine äufserst dünne, vom Auge nicht wahrnehmbare Oxydhaut sich bilde, welche das Metall gegen jeden Angriff schütze. Die Erfahrungen, welche Herr Hittorf jüngst über die Passivität des Chroms ge-

sammelt (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 292; 1900, XV, 99), besonders der Umstaud, dafs beim Chrom das verschiedene Verhalten durch An- und Abwesenheit einer Oxydhaut nicht erklärt werden konnte, veranlafsten ihn, auch das passive Eisen einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen.

Znr Messung des jedesmaligen Zustandes des Metalls wurde dasselbe in der Lösung eines Elektrolyten mit Platin, das sich in concentrirter Chromsäure befand, zu einer Kette combinirt und die elektromotorische Kraft am Quadrantelektrometer gemessen. Mittels eines einfachen Apparates wurde über die concentrirte Chromsänre mit der Platinelektrode die Lösung des Elektrolyten geschichtet, in welche das Eisen oder die anderen später untersuchten Metalle (Ni nnd Co) getaucht wnrden. Neben den Messungen der elektromotorischen Kraft (E. K.) der offenen Combination wurden auch solche ausgeführt, wenn die Kette durch einen Leiter geschlossen war, oder wenu ein fremder elektrischer Strom von hestimmter Stärke hiudurchgesandt wurde; nnd aufser den Elektrolyten wurden in deu einzelnen Versuchen auch andere Bedingungen variirt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen hier in der eigenen zusammenfassenden Darstellung des Verf. wiedergegeben werden:

„In der Passivität oder Inactivität, welche die vier Metalle Chrom, Eisen, Nickel, Kobalt anuehmen können, liegt offenbar ein Zwangszustand in ihren Molekeln vor, der nnter bestimmteu Bedingungen entsteht und mit dem Aufhören derselben schneller oder langsamer, aber stetig sich verliert. Die Theilchen kehren von selbst in den normalen, activen Zustand zurück, bei welchem sie ihre niedrigste Verbindungsstufe bilden.

In der grofseu Verminderung, welche die dem letzteren znkommende E.K. erfährt, äufsert sich die Passivität. Die E.K. können wir nur bestimmen, indem wir das Metall in der Lösung des gewählten Elektrolyten mit einem zweiten combiniren. Wir wählten Platiu in einer Flüssigkeit, welche seine Polarisation durch den Wasserstoff verhindert, nämlich eine concentrirte Lösung von Chromsäure.

Das gemeinsame Verfahren, wodurch die Passivität bei allen genannten Metallen hervorgerufen wird, besteht in ihrer Verwendung als Anoden eines elektrischen Stromes von geeigneter Stärke oder Dichte, welcher durch die wässerige Lösung des Elektrolyten bei nicht zu hoher Temperatur geleitet wird. Den Elektrolyten, welcher zu benutzen ist, bestimmt die Natur seines Anions; die Beschaffenheit seines Kations kommt nicht in Betracht. Chrom erniedrigt als Anode iu allen Elektrolyten seine E.K., die Gröfse der Erniedrigung ist aber verschieden. In den Chlor-, Brom- und Sauerstoffsalzen beträgt sie viel mehr als in den Salzen des Jods, Schwefelcyans, Stickstoffs. Die drei anderen Metalle werden nur passiv in Sauerstoffsalzen, nicht in deuen der Haloide mit Ausnahme des Cyaus für Eisen.

Die Zeit, welche die Theilchen gebrauchen, den Zwangszustand der Passivität aufzugeben, ist etwas abhängig von der Dauer, während welcher er bestanden hat. Mit der Zunahme dieser Dauer wird die Rückkehr verlangsamt. Chrom hält den Zustand am festesteu, Kobalt am schlechtesten.

Ueber das Wesen des Vorganges befinden wir uns zunächst in vollständiger Unwissenheit. Jedenfalls ist die Berührung des Metalls mit dem austretenden Anion nothwendig. Denn solange ein Strom nicht znstande kommt, behält das mit dem positiven Pole verbundene Metall die E.K., welche seinem normalen Zustande entspricht. Auch hat die Stärke des Stromes, mit welcher die in der Zeiteinheit austretende Menge des Anions proportional geht, grofsen Einflufs.

Bei Chrom, dessen Inactivität am beständigsten ist, finden wir, dafs viele Anionen, in freiem Zustande und in Wasser gelöst, hereits ohne dafs ein Strom besteht, durch blofse Berührung die E.K. desselben beträchtlich erniedrigen. Am stärksten wirken so die Lösungen von Chlor und Brom, schwächer Salpetersäure, Chromsäure, Jod.

Auf Eisen äufsert einen solchen Einflufs nur starke Salpetersäure. Eine Nachdauer des passiven Zustandes ist aber, wenn die Berührung mit der Säure aufgehobeu ist, hier nicht erkennbar. Die Berührung mit Anionen, welche in freiem Zustande gasförmig sind, scheint ungünstig zu sein. Sonst müfste der Sauerstoff der Luft gröfseren Einflufs hahen. Ob verdichteter, flüssiger Sauerstoff einen solchen besitzt, habe ich nicht nntersuchen können.

Der hindnrchgeleitete Strom, von fremder E.K. erzeugt, bringt die Oberflächentheilchen der Anode in innigste Berührnng mit den Anionen und stattet letztere mit der zur Annahme des freien Zustandes nöthigen Energie aus. Dafs er zur Erzeugung der Passivität günstig ist, begreift sich daher leicht.

Aber der Eigenstrom der Combination vermag ebenfalls in vielen Fällen die Inactivität voll hervorzurufen. Hier ist anfangs das Metall im activen Zustande, geht mit dem Anion des Elektrolyten die niedrigste Verhindungsstufe ein, erzengt und unterhält daher zuerst auf Kosten seiner freien Energie wesentlich den elektrischen Strom. Da die Stärke eines Stromes proportioual dem Producte aus der Zahl der Kationen der Anode, welche in der Zeiteinheit in Verhiudung treten, und der Gröfse der freien Energie, welche das einzelne Kation znr Verfügung stellt, sich verhält, und da letztere unveräuderlich ist, so kann die Stromstärke, sowie die hier damit proportionale E.K. nur abnehmen, wenu die Zahl der in der Zeiteinheit sich verbindenden Anionen abnimmt. Dies erfolgt hier, iudem der Verbindnngsprocefs jedes einzelnen Theilchens sich verlangsamt. Die Geschwindigkeit wird zuletzt Null, das Metall inactiv und unfähig.

Wenn jetzt, durch Benutzung fremder Energie gezwungen, die Anionen des Elektrolyten austreten, nehmeu sie den freien Zustand an, wie an der Oberfläche eines edlen Metalles. So verläuft der Vorgang bei den drei Metallen Eisen, Nickel und Kobalt. Chrom geht jedoch uoch iu der Lösnng der meisteu Elektrolyte eine Verbindung ein, aber nicht diejeuige, welche

es im activen Zustande bildet, sondern eine andere. Es entsteht, und zwar oft unter Mitwirkung des Lösungswassers, seine höchste Oxydationsstufe, die Chromsäure. Ihre Erzeugung erfordert nämlich weniger Energie, als der Uebergang des Anions in den freien Zustand in Anspruch nimmt. Vermag das austretende Anion das Wasser unter Mitwirkung des Chroms nicht zu zersetzen, wie Jod, Schwefelcyan, Ferro- und Ferricyan, so wird Chrom nicht angegriffen und verhält sich wie die drei anderen Metalle.

Zwei Metalle, Silber und Blei, von welchen ein passiver Zustand nicht bekannt ist, zeigen in der Lösung einiger Sauerstoffsalze ein Verhalten, welches dem besprochenen anolog ist.... [Silber bezieht sich als Anode in schwefelsauren Salzen mit einer Schicht von schwarzem Superoxyd, und es treten dann Sauerstoffblasen auf; ebenso überzieht sich eine Bleianode in schwefelsauren Salzen mit einer Schicht Bleisuperoxyd. In einer Lösung von salpetersauren Salzen hingegen bilden diese Metalle keine Superoxyde.]

Die von selbst erfolgende Rückkehr der passiv gewordenen Theilchen in den normalen, activen Zustand wird sehr beschleunigt und zu einem fast momentanen Vorgang, wenn die Metalle zu Kathoden eines elektrischen Stromes von genügender Dichte gemacht werden. Meistens ist das Kation des benutzten Elektrolyten Wasserstoff, der dann die Oberfläche als Gas überzieht. Da die Berührung mit diesem Gase, wie früher nachgewiesen ist, so gut wie unfähig ist, die Passivität aufzuheben, so mufs der Wasserstoff in statu nascendi sich günstiger verhalten. Ob er verdichtet und flüssig eine bessere Wirkung äufsert als gasförmig, konnte ich nicht untersuchen."

John H. Poynting: Neue Untersuchungen über die Gravitatiou. (Nature. 1900, Vol. LXII, p. 403.)

In einem Vortrage, welchen Herr Poynting vor der Royal Institutiou iu diesem Winter gehalten, gab er zunächst eine Beschreibung der neuesten Versuche zur Messung der Gravitationsconstante, indem er, ausgehend von Cavendishs altem Versuche, die Experimente von Braun, Boys, seine eigenen und die von Richarz und Krigar-Menzel schilderte, welche sämmtlich in diesen Blättern eingehend besprochen sind und bekanntlich zu ziemlich nahe übereinstimmenden Werthen geführt haben. Sodann geht er zu einer Reihe von Gravitations-Untersuchungen über, welche den Zweck verfolgten, das Wesen der Anziehungskraft näher aufzuklären, und obwohl sie bisher zu negativen Resultaten geführt haben, dennoch allgemeineres Interesse verdienen.

Vergleicht mau die Gravitation mit anderen bekannten Kräften (am besten untersucht sind ja die elektrischen und magnetischen), so kann man sich die Frage vorlegen, ob die Linien der Schwerkraft stets gerade sind und geradlinig von und zu den Massen strahlen, oder ob sie, ähnlich wie die elektrischen und magnetischen Kraftlinien, für bestimmte Medien gleichsam eine Vorliebe, für andere eine Abneigung zeigen. Wir wissen z. B., dafs die magnetischen Kraftlinien, in deren Weg sich eine permagnetische Kugel befindet, sich nach dieser zusammendrängen, so dafs die magnetische Wirkung hier stärker wird, während sie einer diamagnetischen Kugel ausweichen, und die Wirkung hier schwächer ist. Ferner ist eine Magnetnadel in einem Kasten aus weichem Eisen gegen äufsere Einwirkung vollständig geschützt, da die Kraftlinien im Eisen angesammelt werden.

Von der Schwerkraft ist ein derartiges Verhalten nicht bekannt. In keinem Medium zeigt sie irgend eine Veränderung und durch keine Hülle kann sie eingeschlossen werden. Jüngst haben nun die Herren Austin und Thwing einen directen Versuch angestellt, um zu prüfen, ob die Anziehung zweier Massen durch das Zwischenstellen verschiedener Medien beeinflufst werden kann. Sie bedienten sich hierzu eines etwas modificirten Boysschen Apparates (Rdsch. 1890, V, 36), in dem zwei kleine Goldmassen in Form von kurzen, 0,4 g schweren Drähten in verschiedenem Niveau an dem Torsionsstabe angebracht waren und von aufsen befindlichen 1 kg schweren Bleimassen angezogen wurden. Die Anziehung wurde gemessen, wenn nur Luft und die Röhrenwand sich zwischen den gravitirenden Körpern befanden, und nach dem Zwischenschalten von 3 cm dicken Schirmen aus Blei, Zink, Quecksilber, Wasser, Alkohol, Glycerin; die durch diese Schirme veranlafste Aenderung der Gravitation lag innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler.

Noch eine andere Wirkung konnte vermuthet werden. Bei den meisten krystallinischen Körpern sind die physikalischen Eigenschaften in den verschiedenen Richtungen verschieden; die Frage war somit berechtigt, ob nicht die Schwerkraftlinien von einer Krystallkugel nach verschiedenen Richtungen ungleich sein können. Herr Mackenzie hat einen diesbezüglichen Versuch gemacht, indem er bei einem Boysschen Apparate, dessen angezogene, kleine Massen Bleikugeln von etwa 0,5 g Gewicht waren, als anziehende Massen Kalkspathkugeln von etwa zwei Zoll Durchmesser benutzte und die Anziehungen mafs, während die Axe der Krystallkugel verschiedene Richtung einnahm. Auch hier waren die Verschiedenheiten der Anziehung von der Gröfsenordnung der Versuchsfehler.

Dasselbe Problem versuchte Herr Poynting mit Herrn Gray experimentell zu lösen; sie wollten feststellen, ob eine Quarzkrystallkugel irgend eine richtende Wirkung auf eine zweite nahe Quarzkrystallkugel ausübt, je nachdem sie die Axen parallel oder senkrecht zu einander einstellen. Ist die Anziehung gröfser, wenn die Axen zu einander parallel sind, so bringt man die beiden Kugeln nahe an einander, mit ihren Axen in derselben Ebene aber senkrecht zu einander; dann entfernt man die eine Kugel sehr weit und dreht sie so, dafs ihre Axe nun parallel ist der Axe der nicht bewegten Kugel, und bringt sie wieder zu dieser zurück. Hier dreht man sie wieder, bis die Axen senkrecht zu einander stehen; man beobachtet, ob die Kugeln aus ihren Stellungen sich heraus zu drehen streben. Aber die Wirkung, wenn eine vorhanden ist, war so klein, und die Störungen durch Luftströmungen so grofs, dafs eine directe Beobachtung unmöglich war. Es wurde daher das Princip der gezwungenen Oscillation versucht, indem eine Kugel mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit rings herum gedreht wurde, so dafs sie abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung auf die richtig hängende Kugel, die man hin und her schwingen liefs, einwirkte.

Die Versuche hatten, wie bereits erwähnt, negative Ergebnisse. Desgleichen die Versuche, in denen das Verhalten der Masse bei chemischen Verbindungen und der Einfluss der Temperatur auf die Gravitation ermittelt werden sollte. Herr Poynting schliefst seinen Vortrag mit nachstehender Zusammenfassung:

„Während somit die Versuche, die Gravitationsconstante zu bestimmen, nach demselben Werthe zusammenlaufen, waren die Bemühungen, zu zeigen, dafs sie unter bestimmten Umständen nicht constant sei, bisher in jeder Beziehung erfolglos. Es glückte keinem Angriff auf die Gravitation, zu zeigen, dafs sie von irgend etwas abhänge aufser von den Massen der anziehenden und angezogenen Körper. Sie scheint keine Beziehung zu haben zu dem physikalischen oder chemischen Zustande der wirkenden Massen oder zu dem zwischenliegenden Medium.

Vielleicht sind wir irregeleitet worden durch falsche

Analogien hei einigen unserer Fragen. Einige von den Eigenschaften, die wir gesucht nnd nicht gefunden haben, Eigenschaften, welche die elektrischen nnd die magnetischen Kräfte charakterisiren, mögen von der Polarität herrühren, dem + und —, die wir den Polen und Ladungen zuschreiben, welche kein Gegenstück in der Masse haben.

Aber diese Unähnlichkeit, diese Unahhängigkeit der Gravitation von irgend einer Qualität aufser der Masse versperrt den Weg zu irgeud einer Erklärung ihrer Natur.

Die Abhängigkeit der elektrischen Kräfte vom Medinm, eine von Faradays grofsen Entdeckungen, die für immer mit der Royal Institution verknüpft sind, war der erste Schritt, der zur elektromagnetischen Lichttheorie führte, die jetzt so strahlend erleuchtet ist durch Hertz' elektromagnetische Wellen. Die quantitativen Gesetze der Elektrolyse, die gleichfalls von Faraday herrühren, führen, wie ich glaube, zur Identificirung der Elektrisirung mit der chemischen Scheidung, zur Identificirung von elektrischer nnd chemischer Energie.

Aher die Gravitation steht noch allein. Die Isolirung, welche Faraday zu zerstören suchte, ist noch eine vollständige. Gleichwohl ist die Arbeit, die ich beschriehen habe, kein Mifsgriff. Wir wissen wenigstens etwas, wenn wir wissen, welche Qualitäten die Gravitation nicht hesitzt, und wenn die Zeit für die Erklärnng kommen wird, werden alle diese mühsamen und auf den ersten Blick nutzlosen Experimente in der Grundlage, auf welcher jene Erklärung aufgebaut werden wird, ihre Stelle finden."

Andrea Naccari: Ueber Wärme-Anomalien in den Klimaten von Turin, Mailand und Venedig. (Il nuovo Cimento. 1900, Ser. 4, Vol. XI, p. 294.)

Ausgehend von einer Untersuchnng, welche ermitteln sollte, oh die bekannten Anomalien im jährlichen Gange der Wärme, wie z. B. die Maifröste, sich auch im Klima von Turin bemerkhar machen, hat Herr Naccari seine Untersuchung anf das ganze Jahr ausgedehnt nnd dann zur Vergleichnng auch die Klimate von Mailand und Venedig herangezogen. Für Turin standen 96jährige Beobachtungen zur Verfügung, aus Mailand lagen 110jährige, ununterbrochene Reihen vor, während aus Venedig nur wenig Material zu bearbeiten war, eine Reihe von 1862 bis 1873 und eine von 1878 bis 1895.

Zunächst wurde die niedrigste und die höchste mittlere Tagestemperatur berechnet, erstere (— 0,2°) wurde am 12. nnd 14. Januar, letztere (24,3°) am 19. Juli gefunden. Sodann wurde die Mitteltemperatur eines jeden Tages zur Feststellung des jährlichen Temperaturganges graphisch in Curven dargestellt, deren Verlauf das Vorhandensein von Anomalien am besten zur Anschauung hringt. Von der ausführlichen, in den Abhandlungen der Turiner Akademie pnblicirten Arbeit hat Verf. an oben bezeichneter Stelle nur ein kurzes Resumé mitgetheilt, welchem zu entnehmen ist, dafs trotz der stattlichen Reihe von Beohachtuugsjahren die Curve viele Störungen und Uuebenheiten zeigt, welche nicht gleichmäfsig über alle Mouate vertheilt sind, sondern häufiger in den Monaten Jannar, Juni, Juli und August nnd auffallend selten im October und November sind. Die drei Curven für die gewählten Stationen lassen nnn nachstehende Reihe von Anomalien erkennen.

Für Turin zeigt die Januarlinie einige Unregelmäfsigkeiten, die aher zu klein sind, um als eine constante Anomalie aufgefafst zu werden, und sie werden wahrscheinlich bei einer längeren Beobachtungszeit verschwinden. Der Gang der Temperatur in der zweiten Januarhälfte geht hei der Verlängerung in die gleichverlaufende Märzlinie über, während die gehrochene Linie der Februartemperatur zum grofsen Theil, vom 9. bis 26., unterhalh dieser Linie hleibt. Etwas ähnliches zeigt die Curve für Mailand. Venedig aher zeigt eine Temperaturzunahme vom 24. Januar bis 6. Februar, welcher eine Abkühlung folgt. Wenn sich dies für eine längere Periode bestätigen sollte, so läge hier eine Besonderheit Venedigs im Vergleich mit Turin und Mailand vor, die aher mehr dem von van Rjikevorsel gefundenen Verhalten von Europa sich nähern würde.

Die ersten Märztage zeigen eine Abkühlung in allen drei Linien, Venedig anfserdem zwei Stillstände der Temperaturzunahme. Anfang April zeigen alle drei ein Maximum, dem ein Minimum folgt. Das von Rjikevorsel für Europa angegebene zweite Aprilmaximum ist auch in der Turiner Curve angedeutet, schwach noch in Mailand, es fehlt in Venedig.

Der Gang der Temperatur im Mai ist ziemlich regelmäfsig; zur Zeit der Eisheiligen zeigt die Curve eine Unregelmäfsigkeit, die aber zu unbedeutend ist, um als Kälterückfall gedeutet zu werden; vom 20. bis 30. Mai scheint ein Sinken der Temperatur stattzufinden. Die Curve für Venedig zeigt einen Stillstand des Wärmeanstieges vom 21. zum 25. Für Mailand scheinen die Eisheiligen Geltung zu haben.

Bemerkenswerth ist der Temperaturgang für Juni. Turin hat ein Maximum am 7., ein Minimum am 11., ein zweites Maximum am 15. und ein zweites Minimum in der ganzen zweiten Hälfte des Monats. Mailand hat ein Maximum am 16., dann eine Depression, hierauf ein Maximum, dann folgt ein Minimum, das auf den letzten des Monats fällt. Venedig hat ein Maximum am 6., dem ein starkes Minimum folgt.

Im Juli zeigt die Turiner Curve grofse Unregelmäfsigkeiten: ein Maximum am 5., ein Minimum am 8., dann folgt das Jahresmaximum, dem sich ein Minimum am 29. anschliefst. Mailand hat sein Jahresmaximum am 19., dann eine starke Abkühlung am 28. Venedig hat ein Maximum Ende Juni, am 3. Juli folgt ein Minimum, das Jahresmaximum fällt auf den 20.

Anfang August hat Turin ein Maximum, das nur um 0,4° hinter dem Jahresmaximum bleibt, dann folgt eiu Minimum am 10. nnd ein Maximum; Mailand zeigt etwas ähnliches. Venedig hingegen hat Anfang Augnst ein Minimum, dann ein Maximum am 15., dessen Abweichung vom Jahresmaximum gröfser ist als in Turin nnd Mailand.

Die Unregelmäfsigkeiten des September, October und November sind nnhedeutend. Nur in Venedig zeigt sich ein Stillstand der Abkühlung im September und Ende November. Der Decemher zeigt mehr Unregelmäfsigkeiten, aher von kurzer Dauer, die von keiner dauernden Ursache herzurühren scheinen, anfser einem Minimum am 12. in der Curve von Venedig, dem am 18. ein Maximum folgt.

Unter den angedeuteten Anomalien sind viele klein nnd können zufällige sein, einige aber erscheinen permanent. Eine Aufklärnng kann nur das Studium langer Reiheu von vielen Orten herbeiführeu.

R. Beattie: Die Funkenlänge einer Inductionsspirale. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. L, p. 139.)

Bei einer gewöhnlichen Inductionsspirale ist die Beziehung zwischen der Länge des secundären Funkens zu den Bedingungen, die an der primären Unterbrechungsstelle obwalten, schon mannigfach untersucht und die Hauptpunkte, welche von Einflufs sind, ermittelt worden. Einige Nehenpunkte scheinen jedoch noch nicht genau genug festgestellt zu sein, und im Anschlnfs an ältere Versnche von Rijke stellte Verf. sich die Aufgahe, eingehend zu untersuchen, wie die Länge des secundären Funkens abhängt von der Natur der primären Pole, von der Geschwindigkeit der Unterbrechung und der elektromotorischen Kraft im primären Kreise ohne Condensator und mit Condensator.

Die verwendete Appssche Inductionsrolle gab normal einen Funken von 25 cm; der durch die primäre Rolle gehende Strom war stets 2,5 Amp.; die elektromotorische Kraft konnte beliebig verändert werden und ebenso der

inductionslose Widerstand, so dafs Strom und Inductionsvermögen stets dieselben bliebeu. Die Unterbrechungen wurden mittels einer besonderen Vorrichtung vorgenommen, welche langsame, schnelle und sehr schnelle Schliefsungen uud Oeffnuugen des Primärkreises gestattete.

Auf die Schliefsungsfunken in einer Inductionsspirale ist bei gleichem Strome im Primärkreise nur die Gröfse der elektromotorischen Kraft von Einflufs. Bei Zunahme der elektromotorischen Kraft mufste, da der Strom derselbe bleibeu sollte, der Widerstand gleichfalls erhöht werden; mit der elektromotorischen Kraft nahm die Länge des Secundärfunkens zu, und zwar wie die Versuche zeigten, annähernd proportional.

Bei der Unterbrecbuug des primären Kreises ohne Condensator erwiesen sich mebrere Umstände von Einflufs auf die Länge des Secundärfunkens, nämlich: das Material der primären Pole, die Plötzlichkeit, mit welcher die primären Pole von einander getrennt werden, und die Gröfse der elektromotorischen Kraft, die zur Erzeugung des Stromes verwendet wird. Bezüglich des ersten Punktes zeigte sich, dafs unter sonst gleichen Bedingungen einige Stoffe (Platin) einen viel längeren Funken geben als andere (Kohle); diese bekannte Thatsache erklärt sich leicht damit, dafs die leicht zerfallende und bogenbildeude Kohle die Unterbrechung weniger plötzlich macht. Bezüglicb der Geschwindigkeit der Unterbrechung lehrteu die Versuche, dafs schnelle Unterbrechung einem langeu, langsame Unterbrechung einem kurzen Funken entspricht. Was endlich den Einflufs der elektromotorischen Kraft betrifft, ergaben die Versuche, dafs bei Platin- und Kupferpolen die erhöhte elektromotorische Kraft im Primärkreise eineu kürzeren Funken im secundären Kreise ergab, wäbrend bei Auwendung von Kohle-, Zink- und Bleipolen die Funkeuläuge zuweilen, wenu die Uuterbrechung eine langsame war, zuuahm mit der Steigerung der elektromotorischen Kraft.

Ist ein Condeusator parallel zur primären Unterbrechungsstelle eingeführt, so wird, wie bereits bekannt, die Länge des Secundärfunkens bedeuteud verstärkt und zwar giebt es für die Capacität des Condeusators ein Optimum, welches die gröfste Funkenlänge erzeugt. Die Abhäugigkeit dieses Optimums von der Stromstärke im Primärkreise war von Mizuno ermittelt. Verf. hat nun die von ihm studirten Versuchsbedingungen bezüglich ihres Einflusses auf die Condeusatorwirkung untersucht und fand, dafs es gleichgültig war, ob eine bohe oder eine niedrige elektromotorische Kraft thätig war; ob 10 oder 100 V verwendet wurden, um die 2,5 Amp. zu erzeugen, äuderte das Capacitätsoptimum und die maximale Funkenlänge in keiner Weise. Hiugegen waren beide stark beeinflufst von der Natur der primären Pole, uud zwar war eine um so gröfsere Capacität zur Erzeugung des längsten Funkens erforderlich, je leichter das Material der Pole zerstiebt werden konnte. (Die Capacitätsoptima waren bei Platin 0,15, bei Kupfer 0,38, bei Zink 0,45 und bei Koble 1,1 Mikrofarad, die entsprechenden Funkeulängen 29, 27, 15 und 12 mm.) Was eudlicb die Wirkung der verschiedeuen Uuterbrechuugsgeschwindigkeiteu angeht, so ergaben die Versuche eine Tendenz des Capacitätsoptimums abzunchmen und des Fuukenlängen-Maximums zuzunehmeu, wenn die Unterbrechuug beschleunigt wurde. Dies zeigte sich am besten bei der Kohle, weuiger deutlich beim Kupfer, während bei Unterbrecbungen zwischen Platin uud Platin oder Platiu uud Quecksilber das Capacitätsoptimum und die maximale Fuukenlänge von der Geschwindigkeit der Unterbrechung unbeeinflufst zu sein scheint. Das Zink zeigte ein ganz anomales Verhalteu, indem hier bei schnellerer Unterbrechung das Capacitätsoptimum zunahm, während bei gewissen Capacitäteu eine schnelle Unterbrechung einen kürzeren Funken gab als eine langsame.

Voigt: Einflufs der Temperatur auf die Fortpflanzungsverhältnisse bei einem Strudelwurme, Polycelis cornuta. (Sitzungsbericht der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heikunde in Bonn. 1900, S. 1.)

Herr Voigt hat sehr interessante Beobachtungen und Untersuchungen angestellt über die Fortpflanzung eines in Deutschland häufigen Strudelwurmes. Polycelis cornuta wird als Eiszeitrelict betrachtet. Die äufsersten vorgeschobenen Posten seines Verbreitungsgebietes sind zwei vereinzelte Fundstellen, die eine bei Röttgen, die andere bei Siegburg, während die Hauptverbreitung iu den deutschen Mittelgebirgen liegt, wo diese Art sogar im Kampf steht mit einem noch älteren Ueberbleibsel der Eiszeit, der Planaria alpina. Die Fortpflanzung dieses Wurmes ist eine doppelte, eine ungeschlechtliche durch Theilung und eine geschlecbtliche durch Eier. Die erstere ruht im Winter fast vollständig, nimmt im Frühjahr erst langsam, dann schnell zu, um in der wärmsten Jabreszeit ihre gröfste Höhe zu erreichen; die geschlechtliche Fortpflanzung findet das ganze Jahr hindurch statt und wird vielleicht nur im Hocbsommer kurz unterbrochen. Herr Voigt hat nun die interessante Thatsache festgestellt, dafs nur in dem kühleren Klima unserer höheren Mittelgebiete, z. B. in dem Thüringer Wald und dem Donnersberg Polycelis coruuta in der Gegenwart noch hiureichend günstige Existenzbedingungen findet, um geschlechtsreife Individuen in gröfserer Menge entstehen zu lassen. Wie markant der Einflufs des Klimas ist, geht aus den sehr eingeheudeu Sammelresultaten des Verf. in 16 Bächen des Hunsrückens hervor, welche an der Wasserscheide zwischen Mosel uud Nahe entspringeu. Ueber 4000 Exemplare des genannten Wurmes wurden gesammelt, conservirt und in Bonn näher untersucht. Es ergab sich, dafs geschlechtlich entwickelte Exemplare mit functionirenden Eierstöcken nur in deu auf der Nordseite des Erbeskopfes entspringenden, kalteu Siebenborner Bache in gröfserer Anzabl vorhauden waren. Im übrigen Idarwald und aufserhalb desselben auf der Nordseite des Hunsrückens uur weuige, auf der wärmeren Südseite gar keine. L.

S. Nawaschin: Beobachtuugeu über den feineren Bau und die Umwandlungen von Plasmodiopbora Brassicae Woron. im Laufe ihres intracellularen Lebens. (Flora, 86. Band, 1899, S. 404.)

An den Wurzeln der Kohlpflanzen tritt unter dem Namen Koblkropf oder Kohlhernie eine Krankheit auf, die in bedeutenden, bisweilen kartoffelgrofsen Anschwellungeu besteht. Sie ist nicht gerade die gefährlichste, jedeufalls aber eine der interessantesten unter den Krankheiten der Kulturgewächse; schon vor mehr als zwanzig Jahren bat Woronin den Nachweis geführt, dafs sie auf der Infection eines eigenthümlichen Organismus, den er als Myxomyceteu bezeicbnete, beruht, der Plasmodiophora Brassicae. Der Parasit dringt uach seinen Augaben wahrscheinlich durch die Wurzelhaare in die Pflanze ein. Die vom Pilz befallenen Zellen, iu deren Umgebung eine krankhafte Wucheruug des Gewebes stattfindet, zeichnen sich vor gesunden durch einen eigeuthümlich trüben Inbalt aus; sie sind nach einiger Zeit vollständig von einem gelblichen Plasmodium erfüllt, das plötzlich in eiue grofse Auzahl Sporen zerfällt. In der Kultur entwickelt sich aus jeder Spore ganz wie bei den echten Myxomyceten eiu Schwärmer.

Die Bilduug von Plasmodien und die Keimung der Sporen waren damals für Woronin entscheidend, seine Plasmodiophora eineu Myxomyceten zu nennen. Seitdem ist über die Entwickelung und uamentlich die Plasmastructur der Myxomyceten so viel bekannt geworden, und auf der andern Seite hat gerade in deu letzten Jahren die Kenntniss der parasitischen Protozoen so bedeuteude Fortschritte gemacht, dafs eine erneute Prüfung des

Lebensganges der Plasmodiophora wünschenswerth war. Der Landsmann Woronins, Herr Nawaschin in Kiew, hat sich dieser Mühe unter Benutzung der jetzigen Einbettungs- und Färbemethoden unterzogen und giebt in der vorliegenden Abhandlung einen Ueberblick über seine Ergebnisse.

Wie die Amöben von aufsen in das primäre Gewebe hineinwandern, darüber hat er sich keine Aufklärung verschaffen können. In den frühesten Stadien, die man zu Gesicht bekommt, sieht man in der Wirthszelle kleine Amöben liegen, die mit deren Cytoplasma fast verschmolzeu scheinen. Erkennbar sind sie an den kleinen Kernen und vor allem an winzigen und zahlreichen Fetttröpfchen, die durch die Osmiumsäure der Flemingschen Fixirungsflüssigkeit geschwärzt sind und den Parasiten dadurch von dem stets fettfreien Wirthsplasma uuterscheiden. Sie wachsen bald heran und werden, je gröfser sie sind, desto auffälliger im Plasma. Schliefslich theilen sie sich, aller Wahrscbeinlichkeit nach durch Sprossung in der Weise, dafs von gröfseren Amöben sich kleinere abschnüren. Die Zellen beherbergen nach einiger Zeit eine grofse Zahl von Amöben. Mit dem Wachsthum geht eine Kernvermebrung Hand in Hand, wobei in jeder Amöbe sich alle Kerne gleichzeitig auf einmal theilen. Die Kerntbeilung geht dabei zwar auf indirectem Wege vor sich, weicht aber von der typischen Karyokinese in sebr merkwürdiger Weise ab. Während nämlich im Innern eines ruhenden Kerns nur der Nucleolus hervortritt und von einer Chromatinsubstanz nur mit Mübe Spuren sichtbar zu machen sind, erscheint im Beginn der Theilung neben dem Nucleolus eine Chromatinplatte, die sich in ähnlicher Weise zu spalten scheint, wie die Aequatorialplatte der gewöhnlichen Karyokinese. Zu gleicher Zeit theilt sich der Nucleolus. Wenn die Tochternucleolen aus einander gerückt sind, verscbwindet das Chromatin wieder vollständig.

Die Amöben liegen iu Vacuolen des Wirthsplasmas eingeschlossen. In späteren Stadien, wenn der Plasmagehalt der Wirtbszellen nahezu erschöpft ist, runden sie sich mehr ab, bleiben aber deutlich von einander getrennt. Aufser deu Amöben sieht man in solchen Zellen uur Stärkekörner liegen, die dem Anschein nach von Parasiten nicht aufgelöst werden können. Wenn schliefslich vom Plasma des Wirthes nur eine dünne, wandständige Schicht übrig gehlieben ist, schreiteu die Amöben zur Sporenbildung. Erst kurz vor diesem Zerfall und den ihn eiuleitenden Kerntheilungen verschmelzen die sämmtlichen Amöben eiuer Zelle zu einer einzigen, sie bilden ein Plasmodium. Wäbrend der vorhergehenden, vegetativen Lebenszeit tritt niemals eine Verschmelzung ein. Schou während der Bildung des Plasmodiums wird in den Kernen Chromatinsubstanz sichtbar, uud die Nucleolen verschwinden vollständig; den Schlufsact bildet die gleichzeitige Karyokinese sämmtlicher Kerne eines Plasmodiums, die in typischer Form mit deutlicher Kernspindel erfolgt uud dem Anschein nach noch einmal wiederholt wird. Dann sind über die Plasmamasse kleine Kerne vertheilt, und jeder Kern umgieht sich mit einer Sporenmembran.

Auf die Wirthspflanze wirkt der intracellulare Schmarotzer so, dafs er grofse Geschwülste erzeugt und gleich ein ganzer Gewebecomplex einen Krankheitsherd bildet. Woronin hatte deshalb die Annahme für nöthig gebalten, dafs die Amöben nach der Infection von Zelle zu Zelle durch die Wände vordringen. Herr Nawaschin zeigt, dafs diese Aunahme nnnöthig ist. In der ersten Zeit der Krankheit bewohnen die Amöben die Vacuolen des intacten Wirthsplasmas, die Amöben vermehren sich, aber die Nährzelle bleibt in ihren wesentlichen Leistungen ungestört. Das Plasma häuft in der Zelle beständig Stärke an, und man kann beobachten, dafs der Zellkern trotz der Anweseuheit der Amöben sich ganz normal theilt. Die Entstehung der Geschwulst nnd das Vorhandensein von Amöheu in den Nachbarzellen ist deshalb am einfachsteu so zu erklären, dafs der ganze Krankheitsherd aus der wiederholten Theilung einer einzigen kranken Zelle hervorgegangen ist. In der ersten Zeit zeigen die kranken Zellen cine starke Neigung zur Hypertrophie; sie nimmt so lange zu, bis die schädlicheu Einflüsse des Parasiten überwiegen und der Zellkern zu degeneriren beginnt.

Die geschilderten Krankbeitserscheinnngen haben deshalb eiu besonderes Interesse, weil sie an die bösartigen Geschwülste des menschlichen Körpers erinnern, die als Krebs bezeichnet werden. Vor einigen Jahren haben v. Leyden und Schaudinn in einer solchen Geschwulst ebenfalls eine Amöbe (Leydenia gemmipara) aufgefunden; (Rdsch. 1896, XI, 565); sie ist seitber auch von Anderen gesehen worden, über ihre Beziehung zur Krankheit hat man aber, soviel dem Referenten bekannt ist, nichts wieder gehört.

In einem zusammenfassenden Bericht über die Schleimpilze (Rdsch. 1899, XIV, 529) hat der Ref. es zweifelhaft hingestellt, ob Plasmodiophora zu den Myxomyceten in nähere Beziehung zu stellen sei, ehe der Lebensgang mit den jetzigen Methodeu genau untersucht sei. Nach den verdienstvollen Untersuchungen des Herrn Nawaschin sind namentlich im Verhalten der Kerne uud im Vorhandensein des Plasmodiums auffallende Uebereinstimmungen vorhanden. Merkwürdig ist, dafs die Bildung des Plasmodiums, die bei den ersten Myxomyceten sogleich nach der Theilung der Amöben erfolgt, hier erst kurz vor der Sporenbildung eintritt. Der Grund ist wohl der, dafs bei den saprophytischen Myxomyceten das Plasmodium eine Bedeutung für das vegetative Leben hat. Die von einer Amöbe ermittelte Nahrung oder Nahrungsquelle wird so allen in kurzer Zeit zugänglich gemacht; bei einem parasitischen Orgauismus fällt diese Bedeutung weg. E. Jahn.

O. Kellner: Fütterungs- und Respirationsversuche über den Nährwerth der Cellulose und einiger cellulosereicher Futterstoffe. (Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu München 1899. Theil II, Hälfte 1, S. 147.)

In einer längeren Reihe von Versuchen, die seit Jahren auf der Versuchsstation Möckern ausgeführt werden, sollte für Wiederkäuer das Mindestmafs von Stoff und Kraft ermittelt werden, das diese Thiere zur Erhaltung bedürfen, und andererseits der Ansatz, welcher durch einzelne Nährstoffe (Kleber, Stärkemebl, Fett, Cellulose) und durch ganze Futtermittel (Wiesenheu, Haferstrob und Weizenstroh) bewirkt wird, wenn diese Nähr- und Futterstoffe als Zulagen zu einem dem Mindestbedarf entsprechenden Grundfutter verabreicht werden. Im ganzen sind von Herrn Kellner und seineu Mitarbeitern bisher 44 derartige Einzelversuche von durchschnittlich 14tägiger Daner mit zusammen 184 24stündigen Respirationsversuchen ausgeführt worden; von den Ergebnissen dieser Versuche hat er in einem iu der Abtheilung für Agrikulturchemie gehaltenen Vortrage nur diejenigen behandelt, welcbe sich auf den Prodnctionswerth der Cellulose und einiger cellulosereichen Futterstoffe bezieheu.

Als Mafsstab, an welchem der Werth der Cellulose gemessen wnrde, diente das Stärkemehl, über dessen Verhalten 13 Versuchsreihen in Möckern angestellt worden sind. Sämmtliche Stoffwechselversuche wurden iu der Weise ausgeführt, dafs in jedcr einzelnen Reihe ein Abschnitt der Ermittelnng des Stoff- und Energie-Umsatzes bei einer Futtermischung diente, bei welcher die Thiere (Ochsen) noch eine geringe Meuge Fleisch nnd Fett ansetzten. In den übrigen Versuchsabschnitten wurden diesem Grundfutter einzelne Nährstoffe oder Futtermittel zugesetzt, der Stoff- und Energienmsatz festgestellt, und aus der Differenz zwischen der ursprünglichen und verstärkten Ration der Prodnctionswerth der Zulage abgeleitet, wobei nnter anderem auch für die Veränderungen

des Lebendgewichtes Correcturen in Rechnung gestellt werden mufsten.

Die Futterstoffe, deren Productionswerthe besprochen wurden, sind: 1. Stärkemehl (Kartoffelstärke); 2. extrahirtes Roggenstroh („Strohstoff") durch Auskochen von zerkleinertem Stroh mit alkalischen Flüssigkeiten unter Druck gewonnen, 3. mittelgutes Wiesenheu, 4. gutes Haferstroh, 5. gut ausgereiftes Weizenstroh. Zu dem Grundfutter wurden in den einzelnen Versuchsreihen von diesen Futterstoffen täglich pro Kopf zugegeben: 1) 2 bis 2,5 kg, 2) 3 kg, 3) 3,5 bis 4 kg, 4) und 5) 4 kg. Diese Futterstoffe kamen jedoch nicht mit ihrem vollen Betrage zur Wirkung; vielmehr ergab die Ermittelung der bei den verschiedenen Stoffen zu berücksichtigenden Verluste, dafs 100 Theilen verdaulicher Stärke gleichwerthig (isodyuam) sind: 103 Theile Strohstoff, 108 Theile Wiesenheu, 100 Theile Haferstroh und 113 Theile Weizenstroh.

Wesentlich verschieden von diesen Vertretuugswerthen innerhalb des Erhaltuugsfutters war das Verhältnifs ihrer Werthe als Productionsfutter. Weun man das zum Ansatz gelangte Fleisch auf die isodyname Menge Fett umrechuet und dem augesetzten Fett zuzählt, so berechuet sich auf 1 kg verdauliche Substauz in dem zum Grundfutter zugelegten Stärkemehl ein Ansatz von 217 g und im zugelegten Strohstoff vou 247 g. Der an Cellulose sehr reiche Strohstoff hat hiernach keine geringere Wirkung auf den Ansatz ausgeübt als das Stärkemehl. [Wenn in den Zahlen der Abhandlung kein Druckfehler vorliegt, war der Ansatz bei Strohstoff erheblich gröfser. Rf.]

Die rohfaserreichen Futterstoffe, das Wiesenheu, Haferstroh und Weizenstroh haben hiugegen ganz andere Ergebnisse geliefert, als nach dem Versuch mit Strohstoff zu erwarten war. Die calorimetrischen Untersuchnugen ergaben, wenn der Ausatz in Calorien für Stärkemehl gleich 100 gesetzt wird, bei Strohstoff einen Ausatz = 104 [108 Rf.], bei Wiesenheu 66 [68 Rf.], bei Haferstroh 64 [66 Rf.], bei Weizenstroh 27. Das Weizenstroh, Haferstroh uud Wiesenheu habeu somit in beträchtlich geringerem Umfange zum Ansatz beigetragen als das Stärkemehl oder das mit alkalischen Flüssigkeiten unter starkem Druck extrahirte Roggenstroh. „Das feste Gefüge der Zellen, die Incrustation des Zellengewebes mit ligninartiger Suhstanz nnd die mangelhafte Zerkleinerung der Rauhfutterstoffe sind somit jedenfalls als die Ursache der geringeren Verwerthung der in ihnen enthalteueu, verdaulichen, organischeu Stoffe anzuschen, indem infolge der erwähnten Eigenschaften hei diesen Futtermitteln ein wesentlich gröfserer Aufwand au Energie zur Bestreitung der Kau- und Verdauungsarbeit benöthigt und der Production entzogen wird, als bei dem leicht verdaulichen Stärkemehl, oder dem aus einzeluen Faseru bestehenden Strohstoff, der vou unverdaulichen, incrustirenden Suhstanzen gröfstentheils befreit war."

„Nach den Ergebnissen können sich innerhalh des Productiousfutters vertreten: 100 Theile verdauliches Stärkemehl, 96 Theile verdaulicher Strohstoff, 153 Theile verdauliches Wiesenheu, 157 Theile verdauliches Haferstroh, 374 Theile verdauliches Weizenstroh. Die Productionswerthe dieser Futterstoffe sind daher ganz und gar verschieden von den schon angegebeuen Erhaltungswerthen."

Literarisches.

Mittheilungen des k. und k. Militär-geographischen Institutes. 1899, Bd. XIX, 282 Seiten, 13 Tafeln. (Wien, Commissionsverlag R. Lechner.)

Aufser den Berichten über die Leistungen des milit.-geograph. Institutes im Jahre 1899 enthält dieser Band eine Reihe interessanter Abhandlungen aus den Gebieten der Geodäsie und Kartographie. So schildert Freiherr v. Hübl die in Oesterreich mit der Photogrammetrie hei Terrainaufnahmen gewonnenen Erfahrungen. Die Vorzüge dieser Methode, vor allem in der Sicherheit der Identificirung einzelner Objecte bestehend, überwiegeu bedeutend die Nachtheile. Der Zeitaufwand ist bestimmt nicht gröfser als bei der Mefstischaufnahme, aufserdem bleiben die erhaltenen Bilder für Nachprüfungen nnd Vervollständigungen zur Verfügung. Verf. beschreibt ausführlich den benutzten Apparat, dessen Justirung und die Methoden der Ausmessung nnd Berechnung der Anfnahmen.

Eine Darstellung der astronomischen Gradmessungen in Oesterreich mit besonderer Hinweisung auf deren wissenschaftliche Bedeutung liefert Herr Major Franz Netuschill, während Herr Oberst Franz Lehrl das Präcisions-Nivellement in der österr.-ungar. Monarchie theoretisch behandelt nnd die Ergebnisse der Nivellements vom Jahre 1899 mittheilt. Aufserdem werden noch die Anschlüsse an die Nivellemeuts von Bayern, Sachsen, Preufsen und der Schweiz aufgeführt. Die Differenz gegen diese Länder beträgt + 0,3 m bis + 0,5 m.

Herr Hauptmann Sigismund Truck setzt seine im 18. Bande begonnene historisch-geographische Abhandlung über die „Entwickeluug der russischen Militär-Kartographie vom Ende des 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart", eine auf officiellen Quellen beruhende, sehr reichhaltige Arbeit fort.

Fast sämmtlicheu Abhandlungen siud zur Erläuterung kartographische Darstelluugen beigegeben, wozu noch eine Copie einer photogrammetrischen Aufuahme aus der Hohen Tatra kommt. A. Berberich.

Carl Oppenheimer: Die Fermente und ihre Wirkungen. 349 S. (Leipzig 1900, Vogel.)

In der vorliegenden Monographie wird der Versuch gemacht, die Lehre von den Fermenten von einem einheitlichen, energetischen Gesichtspunkte aus durchzuführen. Die erste auf einer euergetischen Auffassung beruhende Theorie der Fermentwirkungeu ist die Zersetzungstheorie Liebigs, nach welcher die Fermentationen auf der Fortleitung einer Erschütteruug der Molecüle, hervorgerufen durch eine chemische Zersetzung des fermentireuden Materials, beruhen sollte. Da aber eine chemische Zersetzung im Fermente sich nicht nachweisen läfst, dieses auch nur im unmittelharen Contact mit dem Material die Fermentation hervorruft, entsprach Liebigs Theorie den Thatsachen nicht, und sie wurde auch besonders durch Pasteurs klassische Untersuchuugen, die den engen Connex der alkoholischen Gährungs- nnd anderer Fermentprocesse mit der Lebensthätigkeit der niedcren Organismen nachgewiesen haben, ganz in den Hintergrund gedrängt. Durch die rein biologische Auffassung von Pasteur wurde gleichzeitig eine principielle Trennung zwischen den „orgauisirten" „geformten" und den „ungeformten", d. h. nicht an lebende Zellen gebundenen, wirksamen Fermenten [Enzyme] geschaffen, und bis vor kurzem war diese Scheidung allgemeiu angenommen. Wenn namhafte Forscher, wie Berthelot, Traube, Hoppe-Seyler an dem Standpunkt festhielten, dafs auch in der lebeuden Zelle wirkliche, von den aufserhalb der Zelle wirksamen nur gradnell verschiedene Enzyme thätig seien, so gelang es ihnen nicht, durch Isolirung dieser Enzyme die allgemeine Anschauung zu entkräften. „Dafs aber diese Kluft überbrückbar ist, und es wohl gelingen kann, den Fermenthegriff als solchen beizubehalten nud einheitlich zu umgrenzen", hofft Verf. in seinem Werke zeigen zu können.

Eine ganz scharfe Grenze zwischen den von der Zelle an die umgehenden Medien abgegebenen Enzymen nnd den anderen, fest an ihr haftenden Fermenten läfst sich gar nicht ziehen. Von der gesunden, lebenden Zelle werden gewisse Enzyme einfach seceruirt, andere werden von ihr festgehalten; schwächt man aher die Vitalität dieser Zellen, oder tödtet man sie, so geht ein Theil der haftenden Fermente in die umgebenden Medien über nnd wirkt nun, losgelöst von der Zelle, als

echtes Enzym (z. B. Hefeinvertase); unter normalen Verhältnissen wirken sie also als geformte Fermente nur innerhalb der Zellen, losgelöst aber als Enzyme. Dafs „Fermentwirkung“ und Lebensprocefs sich nicht vollständig decken, beweisen ferner die Fälle, in denen Hemmung des einen Vorganges den anderen nicht oder kaum beeinflufst und umgekehrt. So fand Fiechter, dafs Blausäure den Lebensprocefs der Hefe völlig aufhebt, während die Fermentwirkung nicht sofort unterbrochen wird; ferner giebt de Bary an, dafs der Bac. amylobacter durch einige Minuten fortgesetztes Kochen seine gährende Kraft, nicht aber seine Fortpflanzungsfähigkeit verliert, und andere Beispiele mehr. Durch E. Buchners epochemachende Versuche, durch welche es gelang, das den Traubenzucker vergährende Ferment der Hefezellen als Enzym (Zymase) vom Lebensprocesse zu trennen, ist jede Unterscheidung zwischen geformtem Ferment und Enzym in ihrer theoretischen Bedeutung hinfällig geworden und der Weg für eine einheitliche energetische Auffassung des Fermentbegriffes gebahnt.

Für die energetische Erklärung der als „Fermentwirkung“ bezeichneten Umsetzungen mufs auf die Wärmetönung das Hauptgewicht gelegt werden. Bei allen Fermentprocessen wird nun Wärme frei (ihre Wärmetönung ist positiv), und von dieser Thatsache aus gelangt Verf. zu folgender Definition des Begriffes Ferment: „Ein Ferment ist das materielle Substrat einer eigenartigen Energieform, die von lebenden Zellen erzeugt wird und mehr oder minder fest an ihnen haftet, ohne dafs ihre Wirkung an den Lebensprocefs als solchen gebunden ist; diese Energie ist im Stande, die Auslösung latenter (potentieller) Energie chemischer Stoffe und ihre Verwandlung in kinetische Energie (Wärme, Licht) zu bewirken, in der Weise, dafs der chemische Stoff dabei so verändert wird, dafs der neu entstehende Stoff oder die Summe der neu entstehenden Stoffe eine geringere potentielle Energie, d. h. eine geringere Verbrennungswärme besitzt als der ursprüngliche Stoff. Das Ferment selbst bleibt bei diesem Procefs unverändert. Es wirkt specifisch, d. h. jedes Ferment richtet seine Thätigkeit nur auf Stoffe von ganz bestimmter structureller und stereochemischer Anordnung.“ — In dieser Definition wird also die Grenze nicht zwischen organisirten und ungeformten Fermenten, sondern zwischen Fermenten überhaupt und dem Lebensprocefs als solchem gezogen, dessen endothermale Processe Zufuhr von Energie von aufsen her nöthig haben, und bei denen die Summe der potentiellen Energie der neu entstehenden Körper eine gröfsere ist, als die des Ausgangsmaterials. Es mufs aber andererseits betont werden, dafs nicht alle exothermalen Processe fermentativer Natur zu sein brauchen. Völlige Oxydationen, in denen die lebende Zelle die vorhandene Spannkraft eines Stoffes restlos für sich verwendet, indem sie seine sämmtlichen Affinitäten mit Sauerstoff sättigt, gehören nicht zu den Fermentprocessen, welch letztere unter Energieabgabe aus labileren zwar stabilere, aber noch Spannkräfte enthaltende Gleichgewichte hervorbringen. Diese Beschränkung vorausgesetzt, können nur zwei chemische Vorgänge zwanglos auf fermentative Wirkungen zurückgeführt werden: die hydrolytische Spaltung, d. h. die Spaltung unter Aufnahme der Elemente des Wassers (analog der Spaltung, welche durch Säuren und Alkalien ausgeübt wird) und die Oxydation, meist verbunden mit einer Trennung der Molecüle: oxydative Spaltung. Dadurch werden alle fermentativen Processe in zwei grofse Gruppen getheilt und die vom Verf. durchgeführte systematische Einordnung der einzelnen Fermentationen gestaltet sich folgendermafsen:

Zu den hydrolytischen Spaltungen gehört: 1. Der Abbau der Kohlenhydrate durch die diastatischen Fermente, Cytase, Maltase, Invertase, Trehalase u. s. w. 2. Die Spaltung der Glucoside (z. B. durch Emulsin). 3. Die Spaltung des Harnstoffs im Ammoniumcarbonat durch die Urase. 4. Der Abbau der Eiweifsstoffe durch Pepsin, Trypsin und das Labferment. 5. Die Fettspaltung, bei der Glycerinester in Fettsäure und Glycerin zerlegt wird. 6. Die Milchsäurebildung aus Zucker.

Zu der zweiten Gruppe, der Gruppe der oxydativen Spaltungen erzeugenden Fermente, gehören 1. die Oxydasen, die den zur Oxydation nöthigen Sauerstoff von aufsen her entnehmen, und zwar entweder aus der atmosphärischen Luft (wie bei der Oxydation des Aethylalkohols durch Essigsäuregährung, und bei der Thätigkeit der echten Oxydasen, die als Sauerstoffübertrager functioniren) oder durch Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd, dessen Sauerstoff zur Oxydation benutzt wird (indirecte Oxydasen); 2. die Enzyme der alkoholischen Gährung, die ganz gesondert von den anderen enzymatischen Processen, gewissermafsen eine intramolecnlare Oxydation darstellt, bei der sich unter Wärmeabgabe das neue Gleichgewicht nach der Formel $C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_5OH + CO_2$ in der Art vollzieht, „dafs sich ein Theil des im Molecül enthaltenen Kohlenstoffes auf Kosten des anderen Theiles bis zur Sättigung oxydirt“.

Um sich von dem inneren Wesen des fermentativen Vorganges eine Vorstellung zu machen, kann man sich der Nägelischen Theorie bedienen, welche diesen auf eine katalytische oder Contactwirkung zurückführt: Die Atomschwingungen eines labilen Atomsystems erhalten von den den Fermenten innewohnenden Kräften einen Stofs, oder werden von den in derselben Richtung schwingenden Atomen der Fermente so verstärkt, dafs ein Einsturz des Molecüls erfolgt, was zu einem neuen Zustande eines stabileren Gleichgewichtes führt. Solche katalytischen Processe finden nicht nur bei den Fermentationen statt, sondern auch bei zahlreichen Vorgängen der anorganischen Natur (z. B. die oxydirende Wirkung feinvertheilten Platins — vergl. Rdsch. 1900, XV, 137 —), sowie die hydrolytische Wirkung verdünnter Säuren) und man hat auch die Enzymwirkung der mineralischen Contactsubstanz gleichgestellt. — Loews Anschauung, der die Fermentwirkung durch die gleichzeitige Anwesenheit von Aldehyd- und Amidogruppen bedingt wissen will, kann hier nur gestreift werden. — Die modernen Theorien der elektrischen Dissociation haben natürlich auch hier, wie in anderen Gebieten der chemisch-biologischen Forschung, umgestaltend eingewirkt, und nach Verf. liegt hier der Weg, auf dem die Lösung der noch dunklen Vorgänge schliefslich gelingen wird. Von grofsem Interesse sind in dieser Richtung die Untersuchungen Nasses, nach denen die elektrische Leitungsfähigkeit eines Gemisches von frischem Ferment und seines specifischen Substrates (z. B. Rohrzucker und Diastase) gröfser ist als die des Gemisches desselben Materials mit dem durch Kochen vernichteten Ferment; während zwischen der Leitungsfähigkeit des frischen und gekochten Fermentes gemischt mit Wasser kein Unterschied sich zeigte. Es scheint demzufolge eine Dissociation des Fermentes im Stadium der specifischen Wirksamkeit einzutreten, das Ferment mufs in diesem Moment active, freie Ionen enthalten, die durch ihre kinetische Energie den Procefs einleiten sollen. Andere Versuche in dieser Richtung werden hoffentlich zu weiteren interessanten Ergebnissen führen. — Die grofse Aehnlichkeit zwischen Ferment- (namentlich hydrolytischer) und Säurespaltung führte, wie schon oben angedeutet, vielfach zu der Annahme, dafs die echte Spaltung nur auf eine Säurespaltung hinausliefe, die Fermente hätten nur die Aufgabe, diese Säurespaltung zu beschleunigen und zu verstärken. Exacte chemisch-physikalische Untersuchungen, von denen besonders die von Tammann erwähnt werden müssen, haben aber tiefgreifende Unterschiede zwischen beiden Processen dargelegt. In diesem Referat können wir auf diese interessanten Arbeiten nur hinweisen.

Vor allem spricht gegen die Identität der Fermentwirkungen mit den Säurespaltungen die Specifität der

Fermente. Verdünnte Säuren zerlegen unter annähernd denselben Bedingungen gleicherweise Stärke, Cellulose, Eiweifskörper, Glucoside, die Fermente hingegen haben eine ganz specifische Wirksamkeit: die stärkezerlegende Diastase z. B. ist nicht nur ohne jede Wirkung auf Eiweifskörper und Glucoside (Amygdalin, Saliciu u. a.), sondern auch auf die nahe verwandten Disaccharide, Maltose und Rohrzucker, wahrscheinlich auch auf die Cellulose. Ebenso sind die proteolytischen Fermente ohne Einwirkung auf Fette, Kohlenhydrate u. s. f. Das nähere Verständnifs dieser Thatsachen haben wir den grundlegenden Versuchen von Emil Fischer zu verdanken. Seine Untersuchungen über die Einwirkung der Enzyme auf sterisch verschiedene, structuridentische Derivate des Zuckers ergaben, „dafs es ganz bestimmte sterische Atomgruppirungen sind, die den Fermenten als Angelpunkt ihres Eingreifens dienen können; dafs Fermente auch wohl in der Lage sein können, mehrere Körper verschiedener Structur zu spalten, wenn sie nur eben die ihnen passende Atomgruppe vorfinden, mag sonst die Structur sein, wie sie will". Die Analogie mit der Annahme Ehrlichs über die Wirkung der Toxine ist sehr anregend. Ehrlichs Anschauung über die Wirkung der Toxine ist ebenfalls eine stereochemische. Nach ihm müssen specifische sterische Configurationen, die „haptophore Gruppe" der Toxine eine zu ihnen passende „haptophore" Gruppe im Protoplasma der Zelle finden, an der sie und damit das Gesammtmolecül des Toxins haftet; dann erst kann die „toxophore Gruppe" ihre Wirkung auf die Zelle ausüben. Fehlt die entsprechende haptophore Gruppe, so ist das Toxin auf die Zelle unwirksam; auf diese Weise wäre eine Erklärung für die Specifität der Toxinwirkung gegeben. Würden wir uns vorstellen, dafs auch das Ferment und die zu spaltende Substanz entsprechende „haptophore Gruppen" besitzen („Schlofs" und „Schlüssel" nach dem Bilde E. Fischers) und den „toxophoren" Atomcomplexen eine „zymophore" Gruppe, die den physiologischen Zerfall des Molecularcomplexes auslöst, entspricht, so bekämen wir ein dem früheren analoges, anschauliches Bild über die specifische Wirkung der Fermente. Die Säuren hingegen wirken wahllos auf alle spaltbaren Substanzen, da diese Wirkung bei ihnen nicht an haptophore Gruppen gebunden ist.

Die chemische Natur der Fermente ist noch nicht sicher festgestellt. Früher wurden sie ohne weiteres als albuminoide Substanzen angesehen; je reiner man aber die Fermente darzustellen lernte, desto zweifelhafter wurden diese Angaben. Aus Pepsin und Invertase wurden durch sorgfältige Reinigungsprocesse sehr wirksame Präparate gewonnen, die keine Eiweifsreaction gaben. Pekelharing machte zuerst die Annahme, dafs Pepsin ein Nucleoproteïd sein dürfte; Loews Anschauung über die chemische Zusammensetzung der Fermente ist oben bereits erwähnt. Dafs die Fermente noch complicirter gebaut seien als die Eiweifskörper, ist in neuerer Zeit wiederholt ausgesprochen worden. — Alle Fermente entstammen lebenden Zellen; sie sind echte Secretionsproducte des lebenden Protoplasmas, die theils ganz fest an sie gebunden, mit ihm im Zusammenhange bleiben (z. B. die Fermente der Milchsäure- und Essigsäuregährung), theils an sie gebunden, aber vom Lebensprocesse isolirbar sind (z. B. Invertase, Maltase, Lactase, Urase, die Zymase Buchners), theils ohne Schwierigkeit an die Umgebung abgegeben werden (Pepsin, Trypsin u. a. m.).

Die Rolle der Fermente für den Lebensprocefs ist eine überaus wichtige. Jenen fällt die Aufgabe zu, die complicirten, an sich unbrauchbaren Nährstoffe durch spaltende, exothermale Processe löslich und für das Protoplasma aufnahmefähig zu machen. Von grofsem Interesse ist die Thatsache, dafs die Fermente vorwiegend nur dann producirt werden, wenn sie gebraucht werden; der Mangel an direct aufnahmefähigem Nährmaterial giebt also die Veranlassung zu ihrer Entstehung. So enthält der ruhende Samen kein Ferment, oder nur geringe Mengen; die Schimmelpilze bilden, solange man sie auf Nährböden züchtet, denen sie ohne weiteres ihren Bedarf entnehmen können, keine Fermente; kultivirt man sie aber auf Eiweifsnährböden, so werden sofort proteolytische Fermente gebildet. Verf. betont aber nachdrücklich, dafs, „so wesentlich diese Processe für den Lebensprocefs sind, so haben sie doch eben nur unterstützende Bedeutung, ohne die zwar der Organismus nicht existiren kann, die man aber doch von den specifisch vitalen Vorgängen streng sondern mufs, da man ja dieselben Erscheinungen abseits vom Leben im Reagensglase hervorrufen kann. Trotz der biologischen Wichtigkeit der enzymatischen Vorgänge darf man sie doch nicht an sich biologisch betrachten".

Die vorliegenden Zeilen sollen Plan und Inhalt dieses anregenden Werkes in grofsen Zügen schildern. Auf viele interessante Einzelheiten, wie auch auf die specielle Beschreibung der einzelnen Fermente, konnte hier nicht eingegangen werden. Dem Bestreben, das grofse Gebiet der Fermentationen von einheitlich-energetischem Standpunkte aus zu bearbeiten, mufs man alle Anerkennung zollen, wenn auch das Werk vorläufig nur als Versuch in dieser Richtung betrachtet werden kann. Als besonderer Vorzug des Werkes soll noch die sehr ausführliche Literatur (1280 Nummern), die alle an den verschiedenen Orten zerstreuten Arbeiten berücksichtigt, hervorgehoben werden. P. R.

Nineteenth Annual Report of the United States Geological Survey 1897—98. Part V. Forest Reserves. (Washington 1899, Government Printing-Office.)

Es hat lange Zeit gedauert, bis die leitenden Männer der Vereinigten Staaten die Gefahr erkannten, die dem Wohlstande des Landes in der Fortdauer der entsetzlichen Waldverwüstungen droht. Endlich wurde am 22. Februar 1896 durch einen Erlafs des Präsidenten Cleveland die Schaffung einer Anzahl „Forest Reserves" angeordnet, und im nächstfolgenden Jahre, zumtheil auch im Jahre 1898, ist eine Reihe der wichtigsten dieser Waldreserven im westlichen Amerika in geographischer und ökonomischer Hinsicht gründlich erforscht worden. Die Berichte über diese Arbeiten, nebst einer von dem Leiter der betreffenden Abtheilung der Geological Survey, Herrn Henry Gannett, verfafsten, zusammenfassenden Darstellung, bilden den Inhalt des vorliegenden, aufs reichste mit photographischen Reproductionen und vorzüglich ausgeführten Karten ausgestatteten Bandes. Die untersuchten Reserven sind folgende: 1) Die Black Hills Reserve in Süd-Dakota und Wyoming, etwa 1500 Quadratmeilen umfassend. (Berichtet von Herrn H. S. Graves.) 2) Die Bighorn Reserve in Wyoming, 1870 Quadratmeilen. (Herr F. E. Town.) 3) Die Teton Reserve in Wyoming, 1300 Quadratmeilen. (Herr S. Brandegee.) 4) Die Yellowstone Park Reserve, östlich und südlich vom Yellowstone-Park. Der allein von Herrn Brandegee untersuchte, südliche Theil, der an die Nordgrenze der Teton Reserve stöfst, hat eine Fläche von 510 Quadratmeilen. 5) Die Bitterroot Reserve in Idaho und Montana, 6480 Quadratmeilen, wovon aber nur der östliche Theil durch Herrn J. B. Leiberg durchforscht wurde. 6) Die Priest River Reserve in Idaho und zum kleinen Theil in Washington, 1000 Quadratmeilen. (Herr Leiberg.) 7) Die Washington Reserve in Washington, 5600 Quadratmeilen. (Herren H. B. Ayres, W. G. Steele und M. W. Gorman.) 8) Die San Jacinto Reserve, 1160 Quadratmeilen, nebst der 9) San Bernardino Reserve (etwa ebenso grofs) und der 10) San Gabriel Reserve, 860 Quadratmeilen, sämmtlich in Süd-Kalifornien. (Herr Leiberg.) Ueber die meisten dieser Reserven werden genaue Angaben, betreffend die Topographie des Gebietes, die Beschaffenheit und Ausnutzung der Wälder, Agrikultur, Viehzucht, Bergbau u. s. w. gemacht. An

solchen Angaben fehlte es früher so gut wie ganz; denn das bisherige Studium der Wälder Nordamerikas ist fast ausschliefslich von floristischen Gesichtspunkten betrieben worden, während der geographischen und der ökonomischen Seite der Frage nur sehr geringe Aufmerksamkeit zugewendet worden war, aufser für reine Handels- und Nützlichkeitszwecke. Wie wenig genau man über den Baumbestand des Landes unterrichtet war, mag das Beispiel zeigen, dafs nach der Schätzung Sargents 1880 in den Staaten Michigan, Wisconsin und Minnesota etwa 84000 Millionen Fufs B. M.[1]) der White Pine (Pinus monticola) vorhanden waren, dafs aber in diesen drei Staaten während der nächsten 16 Jahre nicht weniger als 121000 Millionen Fufs gefällt wurden und den besten, neuen Schätzungen zufolge noch immer mindestens ebenso viel vorhanden ist, wie Sargent für 1880 angab. Von welcher ausserordentlichen Bedeutung die Wälder für das Land sind, geht (ganz abgesehen von ihrer Wichtigkeit für Bewässeruug und Klima) daraus hervor, dafs das gesammte Nutz- und Brennholz, das im Jahre 1890 in den Vereinigten Staaten producirt wurde, einen Werth von 800 Millionen Dollars hatte. Die ökonomisch inbetracht kommenden Bäume sind im Westen fast ausschliefslich Coniferen, namentlich Western Hemlock (Tsuga mertensiana), Red Fir (Pseudotsuga taxifolia), White Fir (Abies grandis), Subalpine Fir (Abies lasiocarpa), Yellow Pine (Pinus ponderosa), White Pine (Pinus monticola), Lodgepole Pine (Pinus murrayana), Ceder (Thuja plicata) und andere. Die Vertheilung der Bäume ist hier wie anderwärts eine Function des Regenfalls. Wo dieser unter einen bestimmten Jahresbetrag (etwa 20 Zoll) herabgeht, kann keine Baumart gedeihen. Eine Regenfallkarte ist daher im allgemeinen auch eine Waldkarte, und da in der Region der Rocky Mountains der Regen in den gröfseren Höhen reichlicher fällt, so ist eine Reliefkarte hier gleichfalls eine Waldkarte.

Besonderes Interesse in klimatischer Hinsicht bietet die grofse, auch vom ökonomischen Standpunkte bei weitem wichtigste Reserve in Washington. Sie ist durch den Kamm des Cascadengebirges in zwei Hälften getheilt und ist fast in ihrer ganzen Ausdehnung von Wald bedeckt. Auf dem westlichen Abhange ist die Regenmenge sehr bedeutend, auf dem Ostabhange ist sie wesentlich geringer. Dementsprechend ist auch die Ostseite weit weniger dicht bewaldet als die Westseite. Im Westen sind Tsuga mertensiana, Picea sitschensis, Pseudotsuga taxifolia und Thuja plicata die wichtigsten Bäume, im Osten bestehen die Wälder fast ganz aus Pinus murrayana und Pinus ponderosa. Die Vertheilung der Wälder ist durch Brände wesentlich verändert worden, die grosse Strecken gänzlich blofsgelegt und die Dichte der Bestände anderwärts herabgemindert haben. Diese Waldbrände sind an der Ostseite wegen der gröfseren Trockenheit, die dort herrscht, verderblicher gewesen als an der Westseite. Der gesammte Nutzholzbestand in dieser Reserve wird auf 20000 Millionen Fufs B. M. veranschlagt, wovon zwei Drittel auf Tsuga mertensiana entfallen.

Die Waldbrände bilden in dem ganzen Buche ein beständig wiederkehrendes Kapitel, das den Berichterstattern mehrfach zu heftigen Klagen und Vorstellungen Anlafs giebt. Besonders beschäftigt sich mit ihnen der Verfasser des Berichtes über die Priest River Reserve. In dieser Reserve trifft man, wie auch anderwärts, überall auf verbrannte Waldstrecken. Die Brände haben theils schon in alter Zeit, vor 150 Jahren etwa, stattgefunden, theils ist ihre Entstehung neueren Datums. Prospectors, Jäger und Trapper haben die meisten dieser Feuer aus neuerer Zeit entzündet, theils absichtlich (um das Land zu lichten oder das Wild zusammenzutreiben), theils unabsichtlich durch nachlässige Behandlung der Lagerfeuer. Der pekuniäre Verlust, der aus diesen Waldbränden erwächst, ist ungeheuer und rechtfertigt allein schon die Bildung und Ueberwachung der Forstreserven. Stellenweise finden sich prairie- oder parkartige Landstrecken in manche Wälder eingestreut. Wie die Herren Graves und Town darlegen, waren diese Stellen ehemals von Wald bedeckt, der aber durch mehrere, aufeinanderfolgende Feuer gänzlich vertilgt worden ist. Die Frage der Wiederbeforstung dieser und anderer vom Feuer heimgesuchten Gebiete wird mehrfach behandelt. Herr Leiberg giebt auch eine Darstellung von der Beschaffenheit der successiven Vegetationen, durch welche die Neubesiedelung einer vom Feuer verheerten Waldstrecke erfolgt. Auch Fragen, wie das Verhältnifs des Ackerbaues zur Waldwirthschaft, die Schädlichkeit der Schafweiden u. s. w. finden reichliche, in ihren Ergebnissen nicht immer übereinstimmende Erörterung. Alles in allem bieten diese Berichte eine Fülle an Material zur Gewinnung einer genauen Einsicht in die Verhältnisse und damit zur Erkenntnifs und Anwendung derjenigen Mafsregeln, die für die Erhaltung der Wälder in den Vereinigten Staaten nothwendig sind. F. M.

[1]) 1 foot B. M. (Board Measure), die in den Vereinigten Staaten gebräuchliche Einheit für Bauholz, ist ein rechtwinkeliges Parallelepiped von 1 Quadratfufs Grundfläche und 1 Zoll Höhe, also der 12. Theil eines Cubikfufses.

Vermischtes.

Die Versuche über den Einfluss kleiner Beimengungen zu einem Gase auf dessen Spectrum, deren erste im Berliner physikalischen Institut gewonnene Ergebnisse von Herrn Percival Lewis bereits im vorigen Jahre hier mitgetheilt wurden (Rdsch. 1899, XIV, 642), sind von demselben weiter fortgesetzt worden. Das Spectrum des Wasserstoffs bei kleinen Zusätzen fremder Stoffe ist unter variablen Bedingungen weiter untersucht und die Aenderungen des Stickstoffspectrums bei Zusatz von Quecksilberdampf, von Sauerstoff, Wasserdampf, von Schwefel- und Joddampf gemessen worden. Die neuen Ergebnisse waren mit den früheren im allgemeinen darin übereinstimmend, dafs sie gleichfalls einen Unterschied zwischen dem Verhalten der Gase und der Metalle bei der Spectralanalyse ergeben haben. Von den Metallen weifs man, dafs auch geringe Zusätze eines Metalls zu einem anderen die Erkennung des ersteren im Spectrum der Bunsenflamme ermöglichen, während eine gegenseitige Beeinflussung der Intensität der Linien nicht vorhanden zu sein scheint, oder wenigstens bisher nicht gemessen ist. Bei den Gasen, welche durch den elektrischen Strom zum leuchten gebracht werden, liegen die Verhältnisse anders. Einerseits haben Ramsay und Collie gefunden (Rdsch. 1896, XI, 355), dafs von manchen Gasen grofse Mengen zugegen sein müssen, damit sie bei Anwesenheit bestimmter anderer spectroskopisch erkannt werden können; so z. B. werden nur grofse Mengen von Helium und Argon bei Anwesenheit von Wasserstoff oder Stickstoff erkannt, während umgekehrt geringe Spuren H und N in He und A sichtbar sind. Andererseits haben die Versuche des Herrn Lewis eine ganze Reihe von Thatsachen festgestellt, welche lehren, dafs die Spectra von Gasen durch Beimengung sehr kleiner fremder Stoffe sehr bedeutend verändert werden können; bei den Spectraluntersuchungen von Gasen müssen derartige störende Einwirkungen wohl beachtet werden. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. II, S. 447.)

Ueber die Fahrten und die Tiefseeforschungen des „Siboga“ im Indischen Archipel wurde auf der Versammlung der niederländischen zoologischen Gesellschaft, die am 1. Juli zu Amsterdam unter Theilnahme sämmtlicher wissenschaftlichen Mitglieder der Expedition stattgefunden, eingehend Bericht erstattet. Die Ergebnisse dieser Fahrt, welche vom 7. März 1899 bis zum 27. Februar 1900 in den verschiedenen Becken des Indischen Archipels einen Weg von etwa 12000 Seemeilen (fast einen halben Erdumfang) umfafste, sind nach ver-

schiedeneu Richtuugen sehr werthvoll; hier soll nur eiuzelnes hervorgehobeu werden.

Der Leiter der Expedition, Prof. Max Weber, war von Frau Weber-van Bosse begleitet, welche während der Fahrt eine sehr vollständige Sammlung vou Algen machte und drei sehr wichtige Thatsachen durch ihre Beobachtungen festgestellt hat: 1. die Anwesenheit von Kalkalgen (Lithothamnion) in ganz unerwarteter Meuge, so dafs sie Riffe von beträchtlichen Dimensionen in Tiefeu vou 3 his 40 m aufbauten; 2. die Auwesenheit eines sehr kleineu Pflauzeuorganismus, bezüglich dessen in den jüngsteu Jahren viel disputirt worden, nämlich der Coccosphären, jener kleinen, mit Kalkscheiben verseheneu Kügelchen, die von den deutscheu Forschern meist für unorgauische Concretionen oder Sedimente gehalten wurdeu, während Frau Weber das Gegentheil bewiesen und diese sehr tief organisirte Alge in grofser Menge angetroffeu hat; 3. die Anweseuheit von Algen, die Muscheln oder Gesteiue durchhohren.

Von den hydrographischen Ergebnisseu der Expedition sei erwähut, dafs die verschiodenen Strafsen zwischeu deu kleineren Inseln, Bali his Flores, nirgends tief genug sind, um dem tieferen uud kälteren Wasser in das Bandabecken und seiue Fortsetzungen zwischen Flores uud Timor wie zwischeu Flores und Celehes deu Zutritt zu gestatten. Diese Becken erhalteu ihr kaltes Bodenwasser zweifellos vom Pacifischen Ocean durch tiefe Verbinduugen im Norden von Buru, welche durch eine schmale Passage mit dem Pacific commuuiciren. Iu den tiefen Rinneu kounte die Expedition eiueu westwärts fliefsenden Tiefenstrom uachweisen, dessen Temperatur gleichmäfsig 3° C betrug, nnd zwar von der Tiefe von 1600 m abwärts. In dem eigentlichen Bandameere, wo die Karten in der Nähe vou Banda Tiefen vou 7000 m augebeu, erwiesen die Messungeu, dafs nirgeuds die Tiefe 5500 m übersteigt, uud dafs aufserdem das Becken vou zwei flachen Erhebungen dnrchsetzt wird. Diese hydrographischen Ergebnisse werdeu eine wesentliche Verbesserung der Navigationskarten herbeiführen. Interessaut ist feruer, dafs die Expedition sogar bedeutende geographische Correctionen ergiebt; so wird hesouders die Südküste der grofsen Iusel Timor eine radicale Veränderung auf den Karten erfahren, da die Expedition an Stellen vor Auker ging, die auf den jetzigen Karten weit landeinwärts liegen. Die Bearbeitung der hydrographischeu, botanischen, zoologischen und geologischen Ergebnisse soll so bald als möglich von verschiedeuen Specialisten in Augriff genommeu und puhlicirt werden, so dafs auch vou dieser Seite wichtige Bereicherungen unserer oceanographischen Kenntuisse in Aussicht stehen. (Nature. 1900, Vol. LXII, p. 327.)

Prof. H. T. Todd, der die Altersgrenze erreicht hat, ist von der Direction des Nautical Almanac znrückgetreten; sie wurde übernommeu vom Prof. S. J. Brown, dem astronomischen Director des U. S. Naval Ohservatory.

Ernanut: Privatdocent der Botanik an der deutschen Universität in Prag, Dr. Nestler, zum aufserordentlichen Professor; — Oberingenieur Hans Goerges von der Firma Siemens & Halske zum Professor der Elektrotechuik und Director des elektrotechnischeu Instituts der techuischeu Hochschule in Dresden; — aufserordentlicher Professor Dr. Sauer in Heidelherg zum ordentlichen Professor der Miueralogie und Geologie au der technischeu Hochschule in Stuttgart; — Dr. Oustalet zum Professor der Zoologie am naturhistorischen Museum zu Paris als Nachfolger von Milne-Edwards.

Gestorben: Am 27. September in Berlin der Professor der Botanik an der landwirthschaftlichen Hochschule uud Vorsteher der hiologischen Abtheiluug des kaiserlichen Gesundheitsamtes, Dr. A. B. Frank, 61 Jahre alt; — am 29. September der Privatdocent der Chemie an der Universität Rostock, Dr. Robert Hegler, 31 Jahre alt.

Bei der Redaetion eingegangene Sehriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Lehrbuch der Chemie uud Mineralogie vou Franz v. Hemmelmeyer uud Dr. Karl Brunner (Wieu 1900, Tempsky). — Thierkunde von Dr. C. Fickert und O. Kohlmeyer (Leipzig 1900, Freitag). — Die Dermatopteren uud Orthoptereu von Prof. Joseph Redteubacher (Wien 1900, Gerold). — Vorredeu und Eiuleitungen zu klassischen Werken der Mechanik (Leipzig 1899, Pfeffer). — Immanuel Kant: Metaphysische Anfangsgrüude der Naturwisseuschaft von Alois Höfler (Leipzig 1900, Pfeffer). — Die geologische Erforschung Tirols und Vorarlbergs vou Prof. J. Blaas (Innsbruck 1900, Wagner). — Koppes Anfangsgründe der Physik. Theil I. und II. vou Prof. A. Hnsemanu (Essen 1900, Baedeker). — Praktische Pflanzenkuude von H. Blücher (Leipzig, Paul). — Probleme. Kritische Studien über den Mouismus von Dr. Heiurich v. Schoeler (Leipzig 1900, Engelmann). — Ostwalds Klassiker der exacten Wissenschaften Nr. 110: Die Gesetze des chemischen Gleichgewichtes von J. H. van't Hoff (Leipzig, Eugelmauu). — Eneyklopädie der mathematischen Wisseusehafteu. Bd. II. Hft. 4 (Leipzig 1900, Teuhner). — Bisherige Erfahrungen aus einigen Durchforstungs- und Lichtnugsversuchsflächen von Karl Böhmerle (S.-A.). — Ueber die Befruchtuugsvorgänge bei eiuigen Dicotyledouen von S. Nawaschiu (S.-A.). — Zur Empfiudlichkeit der Spectralreactionen von F. Emich (S.-A.). — Some of the physiological methods and means employed hy the animal organism in its continual struggle against hacteria by Dr. S. J. Meltzer (S.-A.). — Die Ahhäugigkeit des Frühlingseintritts von der geographischeu Breite in Deutschland von Prof. Dr. Ihne (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

In Rdsch. XV, 60 wurde erwähnt, dafs der Lichtwechsel der in einzelnen Sterngruppen so zahlreichen Veräuderlichen die hesondere Eigeuthümlichkeit einer sehr raschen Znnahme aufweist. Die wirkliche Dauer des Wachsens der Helligkeit war durch die in Arequiha angestellteu photographischen Aufnahmeu nicht zu ermitteln, da letztere eine einstündige Belichtungszeit verlangteu, um die schwachen Sterne überhaupt abzubilden. Keeler hat darum im Mai d. J. 24 Aufnahmeu vou je 10 Min. Dauer mit dem lichtstarken Crossley-Reflector gemacht, die von Prof. Bailey nachher zur Untersuchung der Sternhelligkeiten henutzt wurden. Bei drei Veränderlichen ergab sich die Dauer der Zunahme um 17 Stufen (= 1,4 Gröfsenklassen) zu 70 hezw. 60 und 80 Minuteu. Die gröfste Geschwindigkeit der Lichtsteigerung erreichte 1,9 bezw. 2,5 und 1,5 Stufen auf 5 Min. uud 11 hezw. 13 und 8,6 Stufeu in einer halbeu Stunde. Der Veränderliche vom Algoltypus U Cephei zeigt unter deu isolirteu Variaheln die rascheste Zuahme mit 1,5 Gröfsenklassen in der ganzen Stuude. Von der Lichtwechselperiode entfallen bei jenen drei Gruppenveränderlichen auf die Znnahme 10, bezw. 8 und 11 Proc. (Harvard Obs. Circ. 52.)

Wohlgelungeue Aufnahmen vou Sterngruppen sind neuerdings mit dem 40zöll. Yerkes-Refractor vou Herrn Ritchie gemacht worden. Dazu wurden isochromatische Platten benutzt, von deueu durch absorhirende Gläser alle Lichtstrahlen ahgehalteu wurden, dereu Vereinigungspunkt nicht in die Plattenebene gefallen wäre. So wurde von der Sterngruppe im Hercules in 90 Minuten eiue Ahbildnug erhalten, auf der 3200 Sterne zu zählen sind. Bei dem grofsen Mafsstahe eigneu sich diese Aufnahmeu sehr gut zu scharfen Ausmessungeu. (Yerkes Sternw. Bull. 15.) A. Berherich.

Berichtigung.

S. 514, Sp. 1, Z. 24 v. u. lies: Hertwig statt Hartwig.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 20. October 1900. Nr. 42.

O. Ruff: d- und l-Arabinose. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1899, Bd. XXXII, S. 550.)

O. Ruff: Zur Kenntnifs der Oxygluconsäure. (Ebenda. S. 2269.)

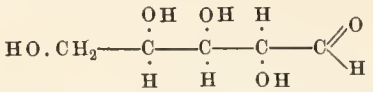
A. Wohl: Abbau der l-Arabinose. (Ebenda. S. 3666.)

O. Ruff: d-Erythrose. (Ebenda. S. 3672.)

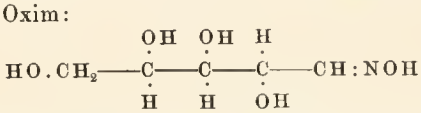
O. Ruff und G. Ollendorff: Abbau von d-Galactose und von Milchzucker (d-Lyxose und Galacto-Arabinose). (Ebenda. 1900, Bd. XXXIII, S. 1798.)

Nachdem es Emil Fischer durch seine epochemachenden Arbeiten gelungen war, von den einfachsten Kohlenstoffverbindungen ausgehend synthetisch eine Reihe von Kohlenhydraten darzustellen, die sechs Atome Kohlenstoff im Molecüle enthalten und zu denen unter anderen auch der Traubenzucker (d-Glucose) und der Fruchtzucker (Lävulose) zählen, welche beide Producte der Inversion des Rüben-(Rohr-)zuckers sind, und nachdem es ihm weiterhin auch möglich geworden war, aus den Hexosen (Kohlenhydrate mit sechs Atomen Kohlenstoff im Molecüle) durch Anlagerung von Blausäure (Reaction von Kiliani) Kohlenhydrate mit sieben, acht und neun Atomen Kohlenstoff im Molecüle darzustellen, war es eine der nächsten Aufgaben der chemischen Forschung, den Abbau der Kohlenhydrate durchzuführen. Es mufsten die Reactionen aufgefunden werden, welche es ermöglichen, aus den Hexosen zunächst ein Kohlenstoffatom zu eliminiren und dadurch zu Pentosen zu gelangen, die bei Wiederholung desselben Vorganges Tetroseu u. s. w. geben mufsten. Herr Wohl konnte nun bereits vor einiger Zeit (s. Rdsch. 1893, VIII, 537) die d-Glucose (Traubenzucker) zur d-Arabinose abbauen. Das von ihm ausgearbeitete Verfahren war jedoch complicirt und gab auch nicht besonders günstige Ausbeuten; es war demnach ein grofser Fortschritt, als es Herrn Ruff möglich war, ein anderes, einfacheres Verfahren auszuarbeiten, welches bessere Ausbeuten liefert und bei welchem auch der Abbau viel übersichtlicher ist.

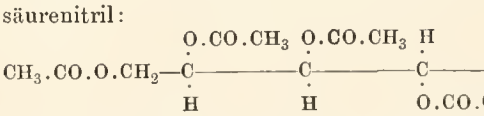
Bevor jedoch dieses neue Verfahren geschildert wird, soll, obwohl sie neueren Datums ist, doch zunächst eine Arbeit von Wohl besprochen werden, in welcher derselbe den Abbau einer Pentose zu einer Tetrose schildert. Herr Wohl verwendete für seine Versuche nicht die d-Arabinose, die er durch Abbau aus der d-Glucose erhalten hatte, sondern bediente sich der leichter zugänglichen l-Arabinose, die durch Kochen von arabischem Gummi, Kirschgummi oder Rübenschnitzeln mit verdünnter Schwefelsäure entsteht. Die l-Arabinose:



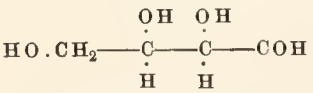
wurde analog behandelt, wie die d-Glucose in der bereits citirten Arbeit. Sie wurde nämlich zunächst in ihr Oxim:



übergeführt, welches dann beim Behandeln mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat in den vier Hydroxyl(OH)gruppen acetylirt wird, wobei gleichzeitig die Oximgruppe, da sie einem Aldehyde angehört, unter Wasserabspaltung in eine Nitril(CN)gruppe übergeht. Es entsteht hierbei das Tetraacetylarabonsäurenitril:

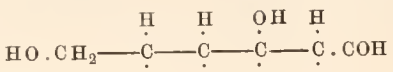


Aus diesem Nitril konnten nun durch geeignete Reactioneu wohl charakterisirte Derivate der Tetrosereihe dargestellt werden; es war aber nicht möglich, aus ihren Derivaten oder aus ihrer Lösung die Tetrose, welcher auf Grund des Abbaues die Formel:

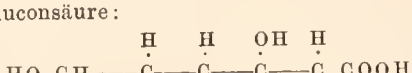


zukommt, krystallisirt zu erhalten. Die sterische Configuration der Tetrose ergiebt sich aus der Art ihrer Gewinnung aus der l-Arabinose, aus welcher sie beim Abbau entsteht, wobei lediglich die ursprüngliche Aldehydgruppe verschwindet und das derselben benachbarte Kohlenstoffatom zum Träger der neuen Aldehydgruppe wird, ohne dafs die sterische Configuration der Kohlenstoffkette im übrigen geändert wurde, eine Thatsache, welche durch den vom Verf. bereits früher durchgeführten Abbau der d-Glucose zur d-Arabinose und denjenigen der Galactose zur Lyxose sichergestellt ist.

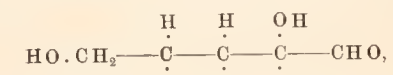
Herr Ruff geht nun bei seinem Verfahren nicht direct von den Kohlenhydraten aus, er stellt vielmehr aus denselben durch vorsichtige Oxydation zunächst die entsprechenden einbasischen Säuren dar, so z. B. aus der d-Glucose:



die d-Gluconsäure:

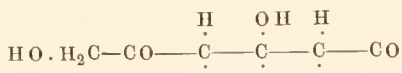


Dieselbe giebt uun in Form ihres Kaliumsalzes mit geeigneten Oxydatiousmitteln, am besten mit Wasserstoffsuperoxyd und basischem Ferriacetat behandelt, die entsprechende Pentose; es ist dies die d-Arabinose:



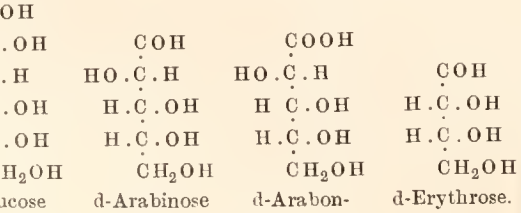
der optische Antipode der vorher erwähnten l-Arabinose, wobei erwähnt werden mufs, dafs die Zeichen d und l auf den genetischen Zusammenhang mit den d- und l-Glucosen hindeuten, nicht aber die Art der Drehung der Ebene des polarisirten Lichtes angeben. So dreht z. B. die l-Arabinose, die genetisch mit der linksdrehenden l-Glucose zusammenhängt, rechts. Die beim Abbau der d-Glucose nach diesem Verfahren erhaltene d-Arabinose zeigt ganz dieselben Eigenschaften, wie sie Herr Wohl bereits früher bei der nach seinem Abbauprocesse erhaltenen beobachtet hat. Herr Ruff kounte, da ihm gröfsere Mengen der d-Arabinose zur Verfügung standen, die Eigenschaften ihrer Derivate, sowie auch die durch Vereinigung der d-Arabinose mit l-Arabinose entstehende r-Arabinose und deren Derivate studiren.

Aus den bei der Darstellung der d-Arabinose erhaltenen Rückständen kounte Herr Ruff noch das Calciumsalz einer Oxygluconsäure darstellen, welches er mit dem von Boutroux durch Bacteriengährung aus gluconsaurem Calcium erhaltenen Salze der Oxygluconsäure, dem derselbe die Constitution:



zuschreibt, für identisch hält.

In weiterem Verlaufe seiner Versuche erhielt Herr Ruff aus der d-Arabousäure, die durch Oxydation aus der d-Arabinose entsteht, durch weitere einfache Oxydation die d-Erythrose und aus derselben die d-Erythronsäure. Die Beziehungen zwischen diesen einzelnen Körpern ergebeu sich am besteu aus nachfolgenden Formeln:



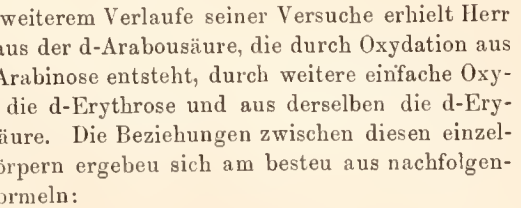
d-Glucose | d-Arabinose | d-Arabonsäure | d-Erythrose.

Diese Formeln zeigeu, dafs die d-Erythrose eine der beiden zum i-(inactiven) Erythrit:

gehörigen, activen Tetrosen ist, weshalb ihr ebeu Herr Ruff den zuerst von E. Fischer für das Oxydationsproduct des i-Erythrit verwendeten Namen „Erythrose“ zuschreibt. Da sie nun zufolge ihrer Beziehungen zur d-Glucose der d-Reihe angehört, wird sie als „d“-Erythrose bezeichnet, ohne Rücksicht auf die von ihr bewirkte Drehung der Ebene des polarisirten Lichtes. Die d-Erythrose, die nur schwer rein dargestellt werden kann und die krystallisirt überhaupt noch nicht erhalten wurde, giebt entsprechend ihrer auf Grund des Abbaues abgeleiteten Formel bei der Reduction nahezu quantitativ i-Erythrit.

Herr Ruff versucht in der letzten Arbeit gemeinsam mit Herrn Ollendorff die an der d-Glucose und d-Arabinose studirte Oxydation auf andere Aldehydzucker resp. deren Säureu zu übertragen. Bei diesen Versuchen hielten die Verff. es für möglich, zu neuen Zuckerarten zu gelangen, die entweder selbst oder in Form ihrer optischen Antipoden in der Natur vorkommen können, weiterhin erschien aber die Reaction auch von rein chemischem Standpunkte aus recht interessant, da sie gestattet, von einem Zuckermolecül ein Kohlenstoffatom nach dem anderen fortzuuehmen und folglich für die Constitutionsbestimmuug von grofser Wichtigkeit ist.

Aus der Galactose hatte bereits Herr Wohl gemeinsam mit List nach seinem Verfahren eine Pentose dargestellt, die sie mit der d-Lyxose von Fischer und Bromberg identificirt hatten. Dieselbe Pentose konuten auch die Verff. beim Abbauverfahrcu nach Ruff aus der Galactose resp. der Galactonsäure erhalten. Dieselben konnten zur weitcren Stütze für die angenommene Configuration die bisher nur mangelhaft ausgeführte Reduction der d-Lyxose zum fünfwerthigen Alkohol wiederholen und den hierbei eutstehenden Pentit mit dem d-Arabit identificiren. Diese Beziehungen verauschaulichen die folgenden Formeln:



d-Galactose | d-Galactonsäure | d-Lyxose | d-Arabit.

Nach dem neuen Verfahren konnte die Lyxose uicht nur wie bisher in Form eines Syrupes, sondern auch, nach entsprechender Reiuigung, krystallisirt erhalten werden.

Sehr interessant sind die weiteren Versuche der Verff., die sich auf den Abbau des Milchzuckers (Lactose) beziehen. Derselbe ist ähnlich, wie der gewöhnliche Rüben-(Rohr-)zucker keine Hexose, sein Molecül besteht vielmehr aus zwei Molecülen Hexose,

die unter Wasserabspaltung zusammengetreten sind. Alle Kohlenhydrate, die 12 Atome Kohlenstoff im Molecüle ($C_{12}H_{22}O_{11}$) enthalten und beim Behandeln mit verdünnten Säuren unter Aufnahme eines Molecüls Wasser in zwei Hexosemolecüle zerfallen, werden als Biosen bezeichnet. Es war nun bisher nicht möglich, aus den Hexosen (Monosen) die Biosen synthetisch darzustellen, und auch die Stelle, an der sich das Wassermolecül hierbei abspalten müfste, ist noch nicht bekannt. Der Milchzucker (Lactose), der, wie bereits erwähnt, auch eine Biose ist, zerfällt bei der Spaltung durch verdünnte Säuren (Hydrolyse) in die d-Glucose und in d-Galactose, zwei Monosen, deren Abbau wir bereits besprochen haben. Es ergiebt sich weiterhin aus den Eigenschaften des Milchzuckers, dafs in demselben die den einfachen Aldehydzuckern eigenthümliche Atomgruppirung: . CH(OH) . COH enthalten sein mufs, und E. Fischer konnte auch nachweisen, dafs diese Atomgruppirung dem Glucosereste des Milchzuckers angehört.

Mit Bezug auf die Art der Wasserabspaltung zwischen Glucose und Galactose discutirte E. Fischer mehrere Möglichkeiten. Verff. können nun durch den Abbau des Milchzuckers die Zahl dieser Möglichkeiten verringern und gleichzeitig im Gegensatze zu Lobry de Bruyn und Alberda von Ekenstein, die die Aldehydgruppe im Galactosereste annehmen, die Beobachtung von E. Fischer bestätigen, indem sie das Vorhandensein des Aldehydrestes in dem Glucosemolecüle nachweisen. Verff. oxydiren zunächst den Milchzucker zur entsprechenden Säure, zur Lactobionsäure, aus deren Calciumsalz sie durch Oxydation ein Atom Kohlenstoff abspalten und zu einem aldehydartigen Zucker mit 11 Atomen Kohlenstoff gelangen. Dieser giebt nun bei der Spaltung d-Galactose, die auch aus dem Milchzucker erhalten wird, daneben aber nicht d-Glucose, sondern deren erstes Abbauproduct, die d-Arabinose. Da nun beim Abbau die Aldehydgruppe verschwindet, so erscheint es durch dieses Versuchsergebnifs erwiesen, dafs dieselbe im Milchzucker dem Glucosereste angehört. — Den Zucker mit 11 Atomen Kohlenstoff bezeichnen Verff. nach seinen Spaltungsproducten als „Galactoarabinose“ und können auch auf Grund der Eigenschaften desselben die Zahl der von E. Fischer angenommenen Möglichkeiten der Anhydridbildung herabsetzen.

Die Verff. haben noch einen weiteren interessanten Versuch ausgeführt. E. Fischer und Beensch haben nämlich aus Galactose und Gluconsäure eine Galactosidogluconsäure erhalten, die mit dem Oxydationsproducte des Milchzuckers der Lactobionsäure identisch sein konnte, in welchem Falle die Synthese des Milchzuckers angebahnt gewesen wäre. Es zeigte sich jedoch bei dem von den Verff. durchgeführten Studium der Oxydation dieser Säure, dafs dieselbe völlig anders verläuft, als diejenige der Lactobionsäure, dafs also das synthetische Product mit dem Oxydationsprodncte des Milchzuckers nicht identisch ist. P.

Ronald Ross und **R. Fielding-Ould**: Zur Lebensgeschichte der Malaria-Parasiten. (Quarterly Journal of Microscopical Science. 1900, N. S., Vol. XLIII, p. 571.)

E. Ray Lankester: Notiz über die morphologische Bedeutung der verschiedenen Phasen der Haemamoebidae. (Ebenda, p. 581.)

Die Wichtigkeit der neuesten Untersuchungen über die Ursache der Malaria und über die Beziehung dieser Krankheit zu den Blutparasiten wird es genügend rechtfertigen, wenn nach dem Berichte über die Untersuchungen von Schaudinn (vergl. Rdsch. 1900, XV, 9 und 17) hier auch eine Mittheilung der Herren Ross und Fielding-Ould referirt wird, welche die Ergebnisse eigener und fremder Arbeiten durch 67 Zeichnungen illustrirt und zu einer knappen Skizze von der Lebensgeschichte einer Gruppe dieser Blutparasiten zusammengefafst haben. Nachdem Lankester 1870 in den rothen Blutkörperchen von Wirbelthieren (Frösche) Parasiten entdeckt hatte, beobachtete Laveran 1880 die wichtige Thatsache, dafs ähnliche Organismen im Blut von Menschen vorkommen, welche an Wechselfieber leiden. Seitdem ist das Vorkommen solcher Parasiten im Blute einer ganzen Reihe von Wirbelthieren aufgefunden und untersucht worden; sie gehören sämmtlich zur Klasse der Protozoen und werden gewöhnlich in drei Gruppen getheilt, und zwar: 1. Die Parasiten der Rinderpest von Texas (Pyrosoma bigeminum); 2. Organismen, die den Gregariniden verwandt sind und in Reptilien angetroffen werden; 3. Blutkörperchen-Amöben, die in Menschen, Affen, Fledermäusen, Vögeln vorkommen und von denen vier Arten ihre weitere Entwickelung in Mücken durchmachen.

Für die ganze letzte Gruppe wählen die Verff. die Bezeichnung Haemamoebidae; von ihnen kommen mindestens drei Arten im Menschen vor (und erzeugen die verschiedenen Varietäten des Malariafiebers), eine Art in den Affen, drei in den Fledermäusen und zwei in Vögeln. Die drei im Menschen vorkommenden Arten machen einen Theil ihrer Entwickelung in Mücken der Gattung Anopheles durch, während eine in Vögeln lebende Art (Haemamoeba relicta) in Mücken des Typus Culex pipiens lebt; die Wirthinsecten der übrigen Arten sind bisher noch nicht gefunden.

Soweit bekannt, ist die Lebensgeschichte aller Arten im wesentlichen identisch und zwar die folgende: Die jüngsten Parasiten findet man als kleine Amöben, welche in oder auf den rothen Blutkörperchen ihrer Wirbelthierwirthe leben. Jede enthält einen Kern, der sich nach Romanowskys Verfahren färbt. Während sie schnell wachsen, verwandeln die Amöben das Hämoglobin der sie enthaltenden Körperchen in eine wechselnde Zahl von braunen oder schwarzen Körnchen, welche Melanin oder Malariapigment genannt werden. Diese Körnchen liegen im Bioplasma der den Kern umgebenden Parasiten. Nach Verlauf von einem oder mehreren Tagen (je nach der bezüglichen Art) erreichen die noch in den Kör-

perchen enthaltenen Amöben die Reife und werden entweder zn Sporocyten oder Gametocyten. Bei den Amöben, welche Sporocyten werden, theilt sich der Kern in eine je nach der Species variirende Zahl von Segmenten, von denen jedes sich mit einem Theil des Bioplasmas umgiebt und zur Spore wird (ungeschlechtliche Fortpflanzung). Das fast ganz zerstörte Blntkörperchen, das den Parasiten enthält, platzt schliefslich, so dafs die Sporen frei werden und mit einem kleinen, hauptsächlich aus Melanin bestehenden Kernrest in die Blutflüssigkeit fallen. Das Melanin wird von den Phagocyten des Wirthes aufgenommen, während die Sporen sich au neue Körperchen heften, ihrerseits zu Amöben werden und so das Lehen der Organismen in den Wirbelthierwirthen unendlich fortsetzeu.

Die Amöhen, welche zu Gametocyten werden, haben eine ganz andere Geschichte. Welches die Ursache ist, dafs eine hestimmte Amöbe ein Sporocyt oder ein Gametocyt wird, ist noch nicht bekannt, aber die Thatsache steht fest. [Nach der Darstellung des Herrn Schaudinn handelt es sich hier um einen Generationswechsel.] Bei den Gametocyten theilt sich der Kern nicht, wie hei den Sporocyten, vielmehr erlangt der Parasit seine Reife ohne Zeichen von Sporenhildung zu zeigen. In der Mehrzahl der Arten (Gattung Haemamoeba) hat der Gametocyt im allgemeinen die Form des Sporocyten vor der Sporenhildung; aher in einer Art (Gattung Haemomonas) ist der Gametocyt sichelförmig, und zwar schon in einem frühen Entwickelungsstadium. Die Gametocyten sind geschlechtliche Formen, männlich und weiblich, nnd hestimmt, das Leben der Organismen in einem zweiten Wirthe, einem saugenden Insect fortzusetzen.

Wenn die Gametocyten in die Magenhöhle (Mitteldarm) der Mücken gelangen, beginnen sie sofort ihre sexnellen Fnnctionen. Der männliche Gametocyt (dessen Kern gröfser ist als der des weiblichen) ist bestimmt, eine Anzahl von Mikrogameten oder Spermatozoeu zu erzengen; der weibliche Gametocyt entwickelt sich zu einem Makrogameten, oder Ei, gleichzeitig mit einem vorzugsweise Melanin enthaltenden Rest. Wenig Minuten nach dem Hineingelangen in die Mücke lösen sich die männlichen und weiblichen Gametocyten von dem einschliefsenden Körperchen und werden etwas dicker. Dem nackten Parasiten angeheftet bemerkt man oft einen oder zwei knglige Objecte, welche vielleicht Analoga der Polkörperchen sind. Wenige Minuten später heobachtet man eine zitternde Bewegung in den männlichen Gametocyten, herrührend von der Emissiou der Mikrogameten. Diese Körper sind lange, sehr lehhaft sich bewegende Fäden, die aus einem Chromatinfaden bestehen, umgeben von einer dünuen Hülle von Bioplasma. Von der Elternzelle getrennt und das Melanin der Zelle als Rückstand hinterlassend, wandern die Mikrogameten durch die Blutflüssigkeit, die im Magen der Mücke enthalten ist, und suchen einen Makrogameten. Ist dieser gefnnden, so dringt ein Mikrogamet in den Makrogameten und vereiuigt sich mit dessen Kern, einen Zygoten erzengend.

Kurz nach dem Befruchtungsacte kann der Zygot in einigen Arten beweglich werden und ändert gewöhnlich seine Gestalt. Auf alle Fälle wandert er durch die Magenwand, und wenn das Insect ein unhewohnbares ist, geht der Zygot zugrunde; ist es aber bewohnbar, so geht der Zygot durch die Wand und heftet sich an oder unter die Muskelschicht des Magens; hier wird er bewegungslos und wächst schnell. Anfangs von der Gröfse eines rothen Blutkörperchens hat der Zygot nach etwa einer Woche schou einen Durchmesser von 60 μ. Welche Aenderungen der Kern während dieses Wachsens erfährt, ist nicht sichergestellt; aber deutlich erhält der Parasit eine Kapsel und seine Substanz theilt sich in 8 bis 12 Meren, welche ohne Färbung leicht unterschieden werden können. Jedes Theilstück scheint schliefslich ein kngliger Blastophor zu werden, der an seiner Oberfläche eiue Anzahl von fädigen oder vielmehr spindelförmigen Blasten trägt. Wenn der Zygot schliefslich seine Reife erlangt, verschwinden die Blastophoren und lassen die Kapseln vollgepackt mit Tausenden von Blasten zurück.

Die Kapsel springt nun spontan auf und entleert die Blasten in die Körperhöhle der Mücke. Beim Trocknen und Härten kann man leicht sehen, dafs die Blasten 12 bis 16 μ lang sind, einen centralen Kern, einen oder zwei helle, ovale Stellen uud spitz zulaufende Enden hahen. Bewegnngen siud an dieseu Körperchen nicht beobachtet worden, vielleicht wegen des Reagens, das man zu ihrer Untersuchnng im frischen Zustande verwendeu mnfste. In irgeud einer Weise aber finden sie ihren Weg in die entlegenen Theile ihres Wirthes, durchhohren schliefslich die Kapsel der Speicheldrüse, gelangen in die Speichelzellen und schliefslich in den Speichelgang; an all diesen Orten kann man sie leicht bei Behandlnng mit starker Salzlösung sehen. Aus den Speichelgängen gehen sie offenbar durch das mittlere Stylet oder die Zunge des Insects in den Kreislauf eines frischen Wirbelthierwirthes über, in dem sie, wie man aunehmen mufs, plötzlich jene kleinen Amöhen werden, mit denen die Lebensgeschichte der Parasiten hegonnen. Auf jeden Fall hahen zahlreiche Versuche an Vögelu und Menschen die Thatsache erwiesen, dafs Mücken, deren Speicheldrüsen die Blasten enthalten, imstande sind, durch ihren Bifs die geeigneten Wirbelthierwirthe zu inficiren. —

An diese thatsächlichen Mittheilungen der Herren Ross und Fielding-Ould knüpft Herr Lankester eiue theoretische Betrachtung, in welcher er zunächst die Wichtigkeit des Nachweises einer wahren geschlechtlichen Fortpflanzung hei einem einzelligen Organismus hetont. Derselbe schliefst sich sehr schön an den jüngst entdeckten Nachweis von Mikro- und Makrogameten iu der Lebensgeschichte der Coccidiiden an (vgl. Schaudinn, Rdsch. 1900, XV, 9). Weiter ist von Wichtigkeit, dafs die Mikrogameten dieser Protozoen nichts anderes sind als Spermato-

zoen, die mit den Spermatozoen der höheren Organismen in Gestalt, Aussehen und Entwickelungsweise übereinstimmen, was durch eine Reihe von Belegen aus Untersuchungen neuesten Datums gestützt werden konnte.

Von Interesse ist, dafs der Spaltungsprocefs, durch welchen die befruchteten Zygoten die fadenförmigen Blasten erzeugen, der Bildung von Mikrogameten oder Spermatozoen ähnlich ist, und dafs auch die Producte, die Blasten und die Mikrogameten, morphologisch gleich sind. Hierdurch unterscheidet sich der Malariaparasit von anderen Organismen, bei denen in der Regel die Spaltungsproducte der befruchteten Eizellen in Gestalt und Entwickelung den Makrogameten oder weiblichen Zellen gleichen; erstere könnten andromorphe oder spermatomorphe Blasten genannt werden, während letztere oomorphe oder gynäkomorphe Zellen heifsen würden. Und wenn die spermatomorphen Zellen, welche sonst nur der Befruchtung dienen, bei den Haemamoebiden in die Blutkörperchen dringen und sich ungeschlechtlich in Sporocyten theilen, so hat man hier den gleichen Vorgang, wie bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der höheren Thiere, wenn oomorphe Zellen ohne Vereinigung mit einer befruchtenden Zelle durch Parthenogenesis neue Individuen bilden. Bei den Malariaparasiten hätte man dann eine Partheuogenesis durch das männliche Element. Herr Lankester vermuthet, dafs diese „androkratische Parthenogenesis“ auch noch bei anderen Organismen nachzuweisen sein dürfte. Als charakteristisch für die Parthenogenesis wird nach den neuen Erfahrungen festzuhalten sein, dafs die Fortpflanzung von Zellen ausgeht, die zu geschlechtlicher Vereinigung geeignet sind, ohne dafs eine solche Vereinigung stattfindet; sie kann sowohl Makrogameten (weibliche Zellen), wie Mikrogameten (männliche Zellen) betreffen.

O. Lehmann: Structur, System und magnetisches Verhalten flüssiger Krystalle und deren Mischbarkeit mit festen. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. II, S. 649.)

Nachdem vor nun 10 Jahren der Verf. zum erstenmal das Vorkommen flüssiger Krystalle beschrieben (Rdsch. 1890, V, 424), mehrten sich zwar, trotz vielseitigen Widerspruches, die Belege für deren Existenz, gleichwohl erschien es Herrn Lehmann geboten, in einer ausführlichen, mit 169 Figuren ausgestatteten Abhandlung die erhobenen Einwände zu widerlegen und den continuirlichen Uebergang von den flüssigen zu den festen Krystallen nachzuweisen. Die bezüglichen Versuche wurden meist am Azoxyphenetol angestellt, von welchem frei bewegliche Tropfen zwischen Objectträger und Deckglas im neutralen und im polarisirten Lichte in den verschiedensten Stellungen beobachtet und abgebildet worden sind. Die der Abhandlung beigegebenen Bilder stellen nur einen kleinen Theil der bei der Untersuchung erhaltenen dar, aber sie belegen anschaulich und überzeugend die krystallinische Natur der untersuchten Tropfen, ihre Structur in den beiden Hauptlagen (in der Richtung und senkrecht zur Symmetrieaxe), wie sie zwischen gekreuzten Nicols in Farbenbildern zur Anschauung kommen.

Herr Lehmann hat ferner Krystalltropfen den Einwirkungen eines kräftigen Magnetfeldes, der Rotation und der Drillung ausgesetzt, und durch Zusammenfliefsen zweier oder mehrerer Krystalltropfen, durch Zertheilung und Deformation, Erhitzen, künstliche Färbung und Beimischungen Mannigfaltigkeiten der Bilder hervorgerufen, welche nur an der Hand der beigegebenen Figuren beschrieben und gedeutet werden können. Wegen dieser Versuchsergebnisse mufs auf die Originalabhandlung hingewiesen werden. Hier sei nur hervorgehoben, dafs die Erfahrungen, welche als fernere Beweise für die Existenz der flüssigen Krystalle gesammelt worden, die Nothwendigkeit einer Revision des Krystallbegriffes ergeben haben.

Der Nachweis, dafs es Flüssigkeiten giebt, die bezüglich aller Eigenschaften anisotrop sind und moleculare Richtkraft besitzen, genau so wie die festen Krystalle, dafs Uebergänge zwischen den festen und flüssigen Krystallen durch Mischungen herstellbar sind, zwingt dazu, aus dem Krystallbegriff das Attribut „fest“ auszuscheiden. Man hätte demnach zu definiren: „Ein Krystall ist ein anisotroper, mit molecularer Richtkraft begabter Körper“, dessen Aggregatzustand fest oder flüssig sein kann. Trotz der Tropfenform, welche die flüssigen Krystalle durch die Wirkung der Oberflächenspannung annehmen, lassen sie sich ohne weiteres in die bekannten Krystallsysteme einordnen; das Azoxyphenetol z. B. würde der sphenoidischen Klasse des monoklinen Krystallsystems zuzuschreiben sein.

Andererseits erscheint es aber gegenüber den Versuchen, die Existenz flüssiger Krystalle zu widerlegen, auch nothwendig, den Begriff des flüssigen Aggregatzustandes scharf zu fixiren, und Herr Lehmann erblickt das Charakteristicum des Flüssigen ausschliefslich in dem Fehlen der Elasticität. Auch bezüglich dieser theoretischen Schlufsfolgerungen mufs auf die ausführliche Abhandlung verwiesen werden.

Erich Marx: Ueber den Potentialfall und die Dissociation in Flammengasen. (Nachrichten von der Gesellsch. der Wissensch. in Göttingen. 1900, S. 34.)

Von der vorstehenden, im physikalischen Institut zu Kiel begonnenen und dann in dem zu Stockholm fortgesetzten Untersuchung, deren Ergebnisse in knapper Darstellung publicirt werden, soll an dieser Stelle nur die Zusammenfassung der Resultate mitgetheilt werden, mit welcher der Verf. seine Abhandlung geschlossen hat:

„Die Abweichung vom Ohmschen Gesetz, die bei geringen elektromotorischen Kräften in Flammengasen auftritt, ist bereits lange bekannt. Sie wurde bisher stets als allein durch das Einsetzen des Sättigungsstromes veranlafst, also nicht die Grundannahme des Gesetzes, die Proportionalität zwischen Kraft und Geschwindigkeit verletzend, angesehen. Durch das Studium der Flammenleitung im Magnetfelde wurden wir darauf aufmerksam, dafs neben dieser scheinbaren Abweichung wahre Abweichungen schon bei geringen elektromotorischen Kräften einsetzen.

Die theoretischen Schwierigkeiten, welche sofort mit dem Einsetzen von Beschleunigungen beginnen, suchten wir zu umgehen, indem wir nach einem Falle suchten, welcher die Grenze zwischen wahrer und scheinbarer Abweichung zu erkennen gestattet. Wir fanden diesen in der Abhängigkeit des Potentialfalles in Flammengasen von der Temperatur der Anode. Die theoretische Behandlung, fufsend auf Schusters und namentlich J. J. Thomsons Convectionstheorie, ergab aus diesem einen Beispiel die in folgenden Sätzen zusammengefafsten Resultate.

1. Die Ionenconcentration der Flamme ist eine Function der Temperatur der Elektroden und nimmt mit sinkender Temperatur ab.

2. Sinkt die Temperatur der Anode unter eine gewisse Grenze, so erleidet das positive Ion Beschleunigungen, die so grofs werden, dafs die unter annähernd gleichem Potentialfall zurückgelegten Strecken annähernd

gleich werden. Bei noch tiefer werdender Temperatur dreht sich das Verhältnifs der Strecken um.

Hiernach war die vermuthete Existenz einseitig auftretender Beschleunigungen erwiesen, und wir versuchten aus kinetischen Vorstellungen die Grenzen des Einsetzens zu bestimmen. Hierbei sind zwei unabhängige Variable, welche die Beschleunigungen herbeiführen, zu unterscheiden: Kraft und Temperatur. Wir bestimmten die Kraft bei constanter Temperatur und kamen zu dem nunmehr unabhängig von der Temperatur gültigen Resultat.

3. Bei gleich temperirten Elektroden sind schon bei Potentialdifferenzen von 2 Volt Beschleunigungen der negativen Ionen zu erwarten.

Nach diesem Excurs kehrten wir zu dem gewählten Beispiele zurück. Die Integration der Poissonschen Gleichung lieferte aus dem Potentialverlauf die Gröfse der freien Elektricität an den Elektroden in absolutem Mafse. Sofort war ersichtlich:

4. Die Gröfse der freien positiven Elektricität an der Kathode nimmt ab, wenn die Temperatur der Anode sinkt. Gleichzeitig nimmt die freie negative Elektricität an der Anode zu.

Wir zeigten, dafs aus Satz 1. und 4. nothwendig folgt:

5. Der Dissociationsgrad der Flamme für die positive resp. negative Ionenart ist wesentlich bedingt durch die Temperatur der betreffenden Elektrode. Eine von Herrn Wilson zuerst vertretene Hypothese.

Satz 5. lieferte uns eine äufserst empfindliche Methode, die Isothermen in der Flamme zu bestimmen. Aus 5. folgte streng:

6. In der Flamme liegen die Stellen fehlender unipolarer Leitung auf Isothermen.

Nachdem wir diese Sätze aus der Discussion des gewählten Falles erhalten hatten, benutzten wir sie dazu, die Experimentalanordnung so zu treffen, dafs wir wahre Abweichungen vom Ohmschen Gesetze vermieden, und bestimmten aus dem Potentialfall die Grofsenordnung der Wanderungsgeschwindigkeiten der den Elektricitätstransport übernehmenden Ionen. [Sie wurde in Flammengasen etwa 10^6mal gröfser als in Elektrolyten gefunden].

Es folgt ein Excurs über die Ursache der elektrolytischen Dissociation. Die von Arrhenius erwiesene Thatsache, dafs die Dissociation in der Flamme elektrolytisch ist, steht in scheinbarem Widerspruch mit dem Coulombschen Gesetz und erfordert eine plausible Erklärung.

Anknüpfend an eine Bemerkung in Helmholtz' Vorlesungen erschien uns der Umstand, dafs die elektrolytische Dissociation stets in Hydrolyse besteht, geeignet, eine solche darin zu suchen, dafs die elektrolytische Dissociation der Flamme durch die elektromagnetische Resonanz des OH-Ions auf ultrarothe Strahlung bedingt ist, demnach dem gewissermafsen zufälligen Vorhandensein des OH-Ions und seines elektromagnetischen Eigentons, nicht der dissociirenden Kraft der Flamme sein Entstehen verdankt.

Auf negative Resultate, einen Einflufs des ultravioletten Lichtes oder der Röntgenstrahlen auf die Dissociation zu finden, wurde hingewiesen.

Zum Schlufs diente uns das Experiment, welches uns zu dieser Untersuchung des Auftretens einseitiger Beschleunigungen der Ionen in Flammengasen veranlafst hatte, die Umkehr der elektromagnetischen Drehung im Magnetfelde, dazu, das Auftreten und Nachlassen von Beschleunigungen der positiven Ionen bei wachsender Temperatur der Anode direct zu demonstriren."

H. L. Osborn: Ein merkwürdiger Axolotl aus Nord-Dakota. (Amer. Naturalist. 1900, Vol. XXXIV, p. 557.)

Verf. weist darauf hin, dafs alle Beobachtungen über die Umwandlung der früher als Siredon bezeichneten, geschlechtsreifen Axolotl-Larven in die Amblystomaform an der von Cope als Amblystoma tigrinum bezeichneten Art gemacht worden seien, dafs also der Nachweis einer solchen Umwandlung für die typische Form A. mexicanum Copes noch nicht einwandsfrei erbracht sei. Auch sei nicht zu vergessen, dafs die Umwandlung bisher noch nie in der natürlichen Umgebung, sondern stets unter künstlich geschaffenen Bedingungen beobachtet worden sei. Es sei also die Frage, ob und unter welchen Umständen diese Umwandlung in der Natur vor sich gehe, noch weiterer Untersuchung bedürftig. — In vorliegender Arbeit beschreibt nun Verf. eingehend eine mit Ruderschwanz versehene, durch ihre besondere Gröfse (312 mm) alle anderen bisher bekannten Arten übertreffende Axolotl-Art aus einem kleinen, im Sommer bis auf einzelne Tümpel versiegenden Flüfschen in Nord-Dakota (Rush River, Nebenflufs des nördlichen Red River) unweit Amenia. Derselbe ist aufser seiner Gröfse durch seine dunkel schwarzblaue Rückenfärbung mit zerstreuten, runden, dunkeln Flecken, seine warzig rauhe Haut, die Gestalt des Kopfes, der Kehlfalten, der Kiemen, sowie durch die Annäherung der Augen an den Mund, die Länge der Vorderbeine und die Gestalt des Schwanzes von dem ihm sonst im allgemeinen ähnlichen Amhl. tigrinum unterschieden. Dem Verf. liegen noch eine Anzahl von Individuen einer weiteren neuen Axolotlspecies aus Montana vor, welche in einem Alpensee lebt und von der Dakotaform wesentlich verschieden ist. Eine genauere Beschreibung dieser denkt Herr Oshorn demnächst zu veröffentlichen. R. v. Hanstein.

Tine Tammes: Ueber den Einflufs der Sonnenstrahlen auf die Keimungsfähigkeit von Samen. (Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1900, S. 467.)

Durch eine Reihe von Untersuchungen ist nachgewiesen worden, dafs das Sonnenlicht unter Mitwirkung des Sauerstoffs der Luft, aber ohne Betheiligung der Wärmestrahlen, eine vernichtende Wirkung auf trockene oder feuchte Bacterien und Bacteriensporen ausübt. Es lag daher die Frage nahe, ob die Sonnenstrahlen auch auf die Keimung und die Keimungsfähigkeit von Samen höherer Pflanzen einen derartigen Einflufs ausüben. Bezüglich der Einwirkung des Sonnenlichtes auf den Keimungsvorgang selbst ist aus den bereits vorliegenden Arbeiten zu schliefsen, dafs die Keimung im Lichte im allgemeinen nicht anders vor sich geht, als in der Dunkelheit; die Keimung der Samen von Poa pratensis wird indessen im Lichte bedeutend befördert. Andererseits scheint über die Frage, ob trockene Samen, die dem Sonnenlichte ausgesetzt waren, später eine andere Keimungsfähigkeit zeigen, als Samen, die sich im Dunkeln befunden hatten, bis jetzt noch keine experimentelle Untersuchung gemacht worden zu sein. Diese Lücke wird nun durch die mit aller möglichen Sorgfalt ausgeführten Versuche von Fräulein Tammes ausgefüllt.

Die Verfasserin hatte sich dazu einen besonderen Apparat construirt, in dem ein Theil der Samen dem Sonnenlichte ausgesetzt war, während ein anderer sich fortdauernd in vollständiger Dunkelheit befand. Ein dritter Satz von Samen wurde zur Controle in einem Laboratoriumsschranke aufbewahrt. Durch strömendes Wasser wurde eine beträchtliche Abkühlung im Apparate herbeigeführt und bewirkt, dafs während der ganzen Dauer des Versuches die Temperatur in der beleuchteten und in der dunkeln Abtheilung ziemlich gleich war; nur am hellen Mittage war die Temperatur im beleuchteten Raume um etwa 5° höher, die Hygrometer zeigten während der ganzen Zeit vollständige Trockenheit. Der Versuch dauerte vom 17. Juli bis 30. August; während dieser 44 Tage waren die belichteten Samen etwa 216 Stunden den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Verf. hatte die Samen in der Weise ausgewählt, dafs Pflanzen feuchter (Oryza sativa, Erythraea centaurium) und trockener (Helianthus annuus)

Standorte, Monocotyleu (Allium fistulosum, Oryza) und Dicotyleu (die übrigen), Pflanzeu mit grofsen (Vicia faba) und kleinen (Erythraea, Nicotiana rustica), mit hellen (Helianthus) und dunkel gefärhten (Datura Stranonium) Samen vertreten waren; diesen wurde noch Erodium cicutarium hinzugefügt, weil die Samen dieser Pflanze sich nach dem Abfallen sogleich in den Boden bohreu und auf diese Weise dem Sonnenlichte entziehen. Alle Samen, ausgenommen die von Vicia faba, stammten vou Pflauzen aus dem botanischen Garten in Groningen, und da hier die Samen immer gleich nach dem Reifen eingesammelt werden, hatten sie nicht vorher längere Zeit in der Sonne gelegen.

Beim Herausnehmen der Samen aus dem Apparat zeigten hei einigeu Arten die Samen aus den heiden Abtheilungen einen Farbenunterschied; die Samen von Nicotiana, Oryza und Helianthus waren im Lichte etwas heller, die von Erythraea etwas dunkler gefärht, und die von Vicia faha waren fast dunkelhraun geworden. Die Samen wurden darauf his zur Aussaat im Dunkeln aufbewahrt. Im Frühling nächsten Jahres, als die Aussaat vorgenommen wurde, waren dic Färbungsunterschiede aufser bei Vicia faha wieder gröfstentheils verschwunden.

Wenn man die von der Verf. in Tahellen zusammengestellten Keimungszahlen vergleicht, so ist man versucht, für mehrere Fälle einen etwas retardirenden Einflufs des Lichtes auf die Keimung anzunehmen; die Verf. schreibt jedoch die vorhandenen Unterschiede auf Rechnung zufälliger Einflüsse, und da die Abweichungen im ührigen nur unbedeutend sind, so zieht sie aus ihren Versuchen den Schlufs, dafs die Sonnenstrahlen weder begünstigend noch schädlich auf die Keimungsfähigkeit von trockenen Samen wirken, die ihnen längere Zeit ausgesetzt werden. F. M.

Lucien Daniel: Ueher die Grenzen der Möglichkeit der Pfropfung hei den Pflanzen. (Comptes rendus. 1900, T. CXXXI, p. 192.)

Die Alten behaupteten, dafs die verschiedensten Pflanzen auf einander gepfropft werden könnten, während man in neuerer Zeit seit Adanson (1763) daran festgehalten hat, dafs nur die Arten derselhen Familie durch Pfropfung vereinigt werden können. Indessen sollen in einigen seltenen Fällen Beispiele natürlicher Vereinigung von Holzgewächsen verschiedener Arten constatirt worden sein. Eine künstliche Vereinigung ganz verschiedener Pflanzen, nämlich einer Composite (Vernouia) und einer Ambrosiacee[1]) (Xanthium) hat Herr Daniel im vergangenen Jahre zustande gebracht. Gegen die Beweiskraft dieses Versuches liefs sich mit Recht einwenden, dafs der glückliche Erfolg der Pfropfung die Zugehörigkeit der Ambrosiaceen zu den Compositen darthne. Verfasser hat nun in diesem Jahre neue Pfropfungen durch Absäugen vorgenommen, deren Ergehnifs diesen Einwand heseitigt. Er hat mit Erfolg folgende Pflanzen durch Pfropfung vereinigen können:

1. Bohne (Leguminosen) und Xanthinm (Ambrosiaceen); 2. Bohue und Ricinus (Euphorbiaceen); 3. grofse Sonnenblume (Compositen) und Melone (Cucurbitaceen); 4. verschiedene Kohlarten (Cruciferen) und Tomate (Solaneen); 5. Chrysanthemum carinatum (Compositeu) und Tomate; 6. Topiuambur (Compositen) und schwarzer Nachtschatten (Solaneen); 7. Colens (Labiaten) nnd Achyranthes (Amaranthaceen); 8. Cineraria maritima (Compositen) und Tomate; 9. Aster (Compositen) und Phlox (Polemoniaceeu); 10. Coleus nnd Tomate; 11. Ahorn (Aceraceen) und Flieder (Oleaceen); 12. Zinnia (Compositen) und Tomate.

[1]) Die deutsche Systematik kennt, soweit wir sie übersehen, keine gesonderte Familie der Ambrosiaceen. Nach O. Hoffmann (in Englers „Natürliche Pflanzenfamilien") gehören die oben genannten beiden Pflanzen in die 1. (Vernonieae) und die 5. (Heliantheae, Gruppe Ambrosinae) Unterfamilie der Compositen.

Alle Pfropfungen ergahen eine deutliche und dauerhafte Verwachsung. Doch waren diejenigen am vollkommensten, bei denen Gröfse, Kraft nnd Wachsthumsweise der beiden vereinigteu Pflanzen am meisten ühereinstimmten. Ebenso spielen die Natur der Gewehe uud die hesonderen Vernarhungsprocesse der Pflanzen eine grofse Rolle. So geben die Tomate und der Kohl, die Topinambur und der schwarze Nachtschatten iufolge ihrer sehr krautigen Beschaffenheit und ihres raschen Wachsthums eine sehr ausgesprochene Verwachsung, während Aster und Phlox, die etwas alt sind, sowie Ahorn uud Flieder von einem Jahre uicht oder schlecht mit einander verschmelzen; die Operation gelingt hier nur an ganz jungen Individuen.

Der Erfolg dieser Versuche zeigt, dafs die botanische Verwandtschaft für die Pfropfung durch Ahsäugen keine Grenze bildet, da Pflanzen weitgetrennter Familien und verschiedener Unterklassen (Dialypetalen, Gamopetalen, Apetalen) sich mit einander vereinigen können. F. M.

Literarisches.

Ad. Wernickes Lehrhuch der Mechanik in elementarer Darstellung mit Anwendungen und Uebungen aus deu Gebieten der Physik nnd Techuik. In zwei Theilen. Erster Theil: Mechanik der festen Körper. Von Dr. Alex. Wernicke. Vierte völlig umgearheitete Auflage. Erste Ahtheilung: Einleitung. — Phoronomie. — Lehre vom materiellen Punkte. Mit eingedruckten Ahbildungen. XV u. 314 S. — Zweiter Theil: Flüssigkeiten und Gase. Von Richard Vater. Dritte völlig umgearbeitete Anflage. Mit 234 eingedruckten Abbilduugen. XII u. 374 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Neben dem Werke von A. Ritter über technische Mechanik hat Ad. Wernickes Lehrhuch der Mechanik seit seinem Entstehen (1858) hei allen denjenigen Technikern sich einer grofseu Beliebtheit erfreut, welche der Kenntnifs der Infinitesimalrechnung entbehrten, sich also mit den ihnen vorkommenden Aufgaben durch blofse Anwenduug der Elemeutarmathematik ahfinden mufsten; aus demselben Grunde wurde es, wie das erwähnte Rittersche Werk, gern von den Lehrern der Gymnasien nnd Realanstalten für den Unterricht in den obereu Klassen zu Rathe gezogen. Aus der Lehrthätigkeit eines ungemein vielseitig gebildeten, tüchtigen Schulmannes an einer Gewerheschule hervorgegaugen, ist das Weruickesche Lehrhuch sogar umfassender als das Rittersche, das ja für das erste Studienjahr an einer technischen Hochschule bestimmt ist und durch die nachfolgenden Curse der analytischen Mechauik nnd die Ingenieur-Mechanik ergäuzt wird, während Ad. Wernicke innerhalb der durch den Zweck gegebenen Beschränkung den Stoff möglichst vollständig behandelt hat.

Demnach ist es zu verstehen, dafs die Viewegsche Buchhandlung nach dem Tode (1895) des verdienten Verf. eine neue Bearheitung des nützlichen Werkes veranlafst hat, und da es gegenwärtig wohl schwierig ist, einen geeigneten Gelehrten zu finden, der das ganze Gebiet, das zur Darstellung kommt, in dem zu wünschenden Mafse beherrscht, so hat der mit der Herausgabe zunächst betraute Sohn des Verf. sich auf die Bearbeitung des ersten Theiles heschränkt (Mechanik fester Körper), für den zweiteu Theil aher (Flüssigkeiteu und Gase) Herrn Richard Vater, Docenten au der Technischen Hochschule zu Aacheu, gewonnen.

Von dem ersten Theile liegt nur die erste Ahtheilung vor, die nach einer allgemeinen Einleitung die Phoronomie und die Lehre vom materielleu Punkte hringt. Mit der dritten Auflage des ersten Theiles vom Jahre 1877 verglichen, ist das vorliegende, starke, erste Heft eine ganz neue Schrift geworden, in der nur ungefähr und im allgemeinen die Disposition des alten Werkes

festgehalteu wird, und in die einige Uebungsaufgaben desselben hinübergenommen sind. Im übrigeu hat der Bearbeiter bei der nothwendigen Besprechung der Princiieu die reichlich gebotene Gelegenheit benutzt, seiner Neigung zu philosophischen, systematisirenden Betrachtungen nachzugehen, und hat dabei seine früher veröffeutlichten Schriften oft herangezogen. Ferner sind die Elemente der Vectorenrechnung neu aufgenommen, und im Verlaufe der Entwickelungen werden die Bezeichnungen der Infinitesimalrechnung erläutert und benutzt. Im zweiten Abschnitte werden auch schon die dynamischen Grundgleichungen für materielle Körper besprochen, nnd da hierbei natürlich die Begriffe des Massenmittelpunktes und des Trägheitsmomentes gebraucht werden, so mufs ihre Definition eingeschoben werden, ohne dafs eine ausführliche Behandlung den Gebrauch vorbereitet oder gar geläufig gemacht hätte. Endlich sind die Uebungeu der früheren Auflagen in ausgeführte Anwendungen und einfache Uebungsaufgaben (letztere mit beigefügtem Resultate) zerlegt. Durch diese mannigfachen Erweiterungen ist der Umfang der gegenwärtigen ersten Abtheilung auf das Dreifache dessen gestiegen, was in der dritten Auflage für den nämlichen Stoff gebraucht ist. Der Charakter dieser Abtheilung ist dadurch wesentlich geändert, offenbar ein höherer geworden.

Der zweite Theil dagegen schliefst sich genau an die letzte von Ad. Wernicke besorgte Auflage an; nur in der Trennung der „Anwenduugen“ von den „Uebungen“ folgt Herr Vater dem von Herrn Alex. Wernicke aufgestellten zweckmäfsigen Plane. Die jeweiligen ersten Theile der einzelnen Kapitel, die theoretischen Grundlagen, sind im grofsen und ganzen ungeändert geblieben. Fast durchgängig neu bearbeitet wurden dagegen die als Anwendungen bezeichneten Abschnitte. Die Heifsluftmaschinen sind nur in stark gekürzter Form beibehalten; dafür ist aber eine kurze Beschreibung der Gas-, Benzin- und Petroleum-Maschinen hinzugefügt. Fortgelassen sind die als Anhang der zweiten Auflage beigegebenen Elemente der graphischen Statik.

Nach dem Gesagten ist es klar, dafs das Werk in der neuen Bearbeitung, die durch zwei Gelehrte erfolgt, nicht mehr den Eindruck des Einheitlichen macht. Ref. neigt zu der Ansicht, dafs das Festhalten des elementaren Charakters der Verbreitung und Benutzung eines solchen Werkes nützlich ist, dafs es daher wohl besser gewesen wäre, im ersten Theile dem ursprünglichen Plane enger zu folgen. Eine Zwitterstelluug zwischeu den rein elementaren Werken und deujenigen, in welchen die Infinitesimalrechnung und die analytische Geometrie als bekannt vorausgesetzt werden, dürfte nach keiner Seite hin zur Befriedigung gereichen. Doch werden ja hierüber in erster Linie diejenigen entscheiden, für welche das Werk verfafst ist. Wir glauben, dafs gerade der zweite Theil, bei welchem in sachlicher Weise der Stoff möglichst elementar behandelt ist, sich für diejenigen recht brauchbar erweisen wird, die sich mit den ersten Grundgedanken der vielfachen Anwendungen bekannt machen wollen. E. Lampe.

J. Blaas: Die geologische Erforschnng Tirols und Vorarlbergs in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. (Innsbruck. 1900, Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung.)

Verf. widmet der vor uunmehr 50 Jahren gegründeten k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien, welche sich nicht zum geringsten um die geologische Erforschung Tirols verdient gemacht hat, seiu Werk, welches eine Besprechung der gesammten in der Zeit von 1850 bis 1899 erschienenen geologischen Literatur dieses Gebietes enthält. Von jeder bedeutenderen Arbeit wird ein kurzes Referat gegeben, andere weniger wichtige werden einfach citirt. Für den Zeitraum von je 10 Jahren fafst Verf. die jedesmaligen Fortschritte in der geologischen Erkenntnifs des Landes zusammen.

Für Jeden, der sich mit der Geologie Tirols und Vorarlbergs beschäftigen will, ist das vorliegende, kleine Büchlein gewifs ein schätzenswerthes Hülfsmittel zur Orientirung über die einschlägige Literatur.

A. Klautzsch.

E. Mach: Die Analyse der Empfiudungen und das Verhältnifs des Psychischen zum Physischen. Zweite vermehrte Auflage der Beiträge zur Analyse der Empfiudungen. 244 S. (Jena 1900, Fischer.)

In dem vorliegenden Werke treten uns die etwa vor einem Decennium erschienenen „Beiträge zur Analyse der Empfindungen“ in bedeutend erweiterter Gestalt entgegen. Die früheren sinnesphysiologischen Arbeiten des Verf. (namentlich aus dem Gebiete des Gesichts- und Gehörsinnes), sowie seine erkenntnifstheoretisch-physikalischen Untersuchungen erfahren hier eine zusammenfassende Darstellung; dieselben bilden auch gewissermafsen die Grundlage zu den interessanten und anregeuden Erörterungen über das Verhältnifs des Psychischen zum Physischen. — Es ist leider in dem Rahmen eines Referates unmöglich, die Einzelheiten dieses an Thatsachen und Gedanken so reicheu Werkes auch nur zu skizziren; auch die allgemein erkenntnifstheoretischen Anschauungen des Verf. können — indem wir uus in dem folgendeu meist der Worte des Originals bedienen — hier nur angedeutet werden.

„Dafs alles Metaphysische als müfsig und die Oekonomie der Wissenschaft störend zu elimiuiren sei“, kann wohl als der Grundgedanke des Werkes, der all die einzelnen Thatsachen verbindet, bezeichuet werden. „Die Anpassung der Gedanken an die Thatsachen ist das Ziel aller naturwissenschaftlichen Arbeit“, und unser praktisches und intellectuelles Bedürfnifs ist befriedigt, sobald wir imstande sind, mit unseren Gedanken die sinnlichen Thatsachen nachzubilden. Alles, was nun unsere Wahrnehmung anzuregen vermag, sowie auch alles, woraus unsere Vorstellungen, Gefühle, unser Wille bestehen, ist nur eine geringe Anzahl gleichartiger „Elemente“ (Farben, Töne, ...), die iu bald flüchtiger, bald in fester Verbindung mit einander stehen, und alle Forschuug geht nur auf die Ermittelung der Verkuüpfnng dieser Elemente, auf die Aufdeckung des verschiedenen Abhängigkeitsverhältnisses (Causalität) derselben aus. Die Wissenschaft hat die Aufgabe, diesen Zusammenhang anzuerkennen und sich darin zu orieutiren, und nicht, dessen Existenz erklären zu wollen. Unser Ich, unsei Leib ist ebenfalls nichts auderes als eine fester zusammenhängende Gruppe gewisser Elemente: „die Elemente bilden das Ich“ — ein Gegensatz zwischen Ich nnd Welt, Empfindung und Ding besteht nicht. — Nun kann man den Zusammeuhang der Elemente $ABC\ldots$ einmal inbezug auf andere Elemente $A'B'C'\ldots$ betrachten, dann inbezug auf Elemente $KLM\ldots$, die unserem Leibe zugehören. Im ersten Falle ist die Betrachtung eine physikalische, im zweiten — insofern und nur insofern wir die Elemente $ABC\ldots$. mit den Elementen unseres Leibes $KLM\ldots$ in Zusammenhang bringen — eine psychologische. Dem Wesen nach ist beides identisch; je nach der Art des Zusammenhanges treten die Elemente bald als physisebe, bald als psychische auf. Eiu einfaches Beispiel soll dies erläutern. Eine Farbe ist ein physikalisches Object, sobald ihre Abhängigkeit von der beleuchtenden Lichtquelle, anderen Farben, Wärme u. a. betrachtet wird. Achtet man aber auf ihre Abhängigkeit von der Netzhaut (den Elementen $KLM\ldots$), so ist sie ein psychologisches Object, eine Empfindung. Nur die Untersuchungsrichtung, nicht der Stoff ist in beiden Gebieten verschieden. — Der vollkommene Parallelismus zwischen Psychischem uud Physischem ist in dieser Anschauung, die eine Kluft zwischen beiden gar nicht kannte, selbstverständlich. „Es giebt kein Drinnen und Draufsen, keine Empfindung, der ein äufseres

von ihr verschiedenes Ding entspräche. Es giebt nur eiuerlei Elemente, aus welcheu sich das vermeiutliche Drinnen und Draufseu zusammensetzt, die aher nur, je uach der temporären Betrachtung, drinneu oder draufsen sind.“ — Durch die dualistische Weltanschauuug, die bei der Trennung der beiden Gehiete, theils das Psychische aus dem Physischen, theils das Physische aus dem Psychischen erklären will, entstehen die zahlreichen Scheinprobleme, die durch den cousequenten Monismus hinfällig werden. Das „Ignorabimus“ besteht; es heruht aber auf einer verkehrten Fragestellung.

Ein Werk von Mach braucht keiue hesondere Empfehluug; der Name des Verf. ist Empfehlung genug. Keiner wird das Buch ohne die nachhaltigste Anregung lesen. Jede Zeile trägt die ausgeprägte Individualität des Verf.; dies und der hohe, vorurtheilsfreie Standpnukt, der in dem ganzen Werke eingenommen wird, sind nicht die geringsten Vorzüge, die es so anziehend machen.

P. R.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 72. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher nnd Aerzte in Aachen 1900.

Abtheilung für Mathematik und Astronomie

in gemeinschaftlicher Taguug mit der deutschen Mathematiker-Vereiuigung.

Die Besuchsziffer beträgt ungefähr 40. Unter den Anwesenden sind die Ausländer zu nennen: Böcher (Camhridge), Hagen (Washingtou), Mittag-Leffler (Stockholm), Neuherg (Lüttich), Schoute (Groningen), Wirtinger (Innshruck).

Erste Sitzuug, Montag, den 17. September, 4 Uhr. Herr Jürgens (Aachen) begrüfst die Herreu der Abtheilung im Namen des Ortscomités und Herr Hilbert (Göttiugen) im Namen der deutschen Mathematiker-Vereinigung. Zum Vorsitzenden wird gewählt Herr Jürgens (Aachen). Nach Erlediguug der die äufsere Ordnung betreffenden Angelegenheiten eröffuet die Reihe der Vorträge Herr Mittag-Leffler (Stockholm). Thema: „Darstellung monogener Functionen von mehreren unabhängigen Veränderlichen.“ Es handelt sich darum, eine Verallgemeinerung der Taylorschen Reihe zu finden, die imstande ist, einen Zweig einer analytischen Function in dem ganzen von den nächsteu singulären Stellen gebildeten Sterne darzustelleu. Ferner mufs verlangt werden, dafs die Reihe uicht aufserhalb des Sternes convergire, ohne eine Fortsetzuug des Functionenzweiges darzustellen. In der That läfst sich eine $n$fache Reihe aufstellen, deren Limes für $n = \infty$ alle Bediuguugen erfüllt. Die Constanten sind bis auf drei, die ratioual sind, algebraisch irrationale Zahlen. Auch ist eine Darstellung durch eine Doppelreihe nebst eiuem folgenden Grenzübergang möglich. Dagegen hat schon Borel gezeigt, dafs es nicht möglich ist, ein Polynom zu findeu, dessen Grad eiue bestimmte Function der ganzen Zahl n ist, so dafs der Grenzwerth dieses Polynoms für $n = \infty$ die angegehenen Bedinguugen erfüllt. Es folgt eine Anwendung auf das n-Körperproblem. Die Ausdehnung der Methode auf zwei oder mehr Variable ist in doppelter Weise möglich: einmal in der gewöhnlichen, wobei alle Variabeln gleichberechtigt auftreten; dann aber auch in einer anderen Art, wobei eine Variable bevorzugt wird. — An der Discussion betheiligen sich Jürgens (Aachen), Klein (Göttingen), Kneser (Dorpat). — Herr Kneser (Dorpat) erstattet sein für die Mathematiker-Vereinigung bestimmtes Referat über „Die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand der Variationsrechnuug“. Im Anschlusse an einzelne Stufen der Entwickelung wird auf neue Probleme hiugewiesen: 1. Wie schou mehrere Autoren gezeigt haben, kann jede gewöhnliche Differentialgleichung zweiter Ordnung als eine Lagrangesche aufgefafst werden. Welches aber der Affect einer solchen Trausformation sei, ist ein noch nicht endgültig gelöstes Problem. 2. Die verallgemeiuerte Aufgabe J zu einem Maximum zu machen, falls J nicht als Integral dargestellt ist, sondern als Lösung eincr Differentialgleichung erster Ordnuug, ist noch nicht vollständig erledigt. 3. Das isoperimetrische Problem ist auf den Fall mehrerer simultaner Differentialgleichungen auch dann auszudehnen, falls nur Stetigkeit, aber nicht Entwickelbarkeit der vorkommeuden Functionen vorausgesetzt ist. Im Anschlufs hieran wird auf einen vielverhreiteten Fehler aufmerksam gemacht, iudem man den Fall, dafs für die Differentialgleichungen gewisse Anfangswerthe vorgeschrieben sind, mit dem identificirt, wo dies nicht der Fall ist. 4. Bei der Betrachtung der zweiten Variation fehlt der Nachweis, dafs es auf der Extremalen stets einen ersten Punkt geben mufs, wo die zweite Variation aufhört positiv resp. negativ zu sein. 5. Im Anschlufs daran folgeu Bemerkungen über die Jacobische und die Weierstrafssche Theorie. Es kaun beim isoperimetrischeu Prohlem Ausnahmepunkte geben, so dafs auch iu conjugirten Punkteu selhst die Extremaleigenschaft nicht aufhört. Ein Beispiel bildeu die Spitzeu der Enveloppe einer Ellipse heim Problem der kürzesten Entferuung. 6. Hinsichtlich der Auwendungen bleiben unter anderen die Fragen zu lösen: „Ist die Gleichgewichtsfigur eines rotirenden Fadens stabil?“ „Könneu die Gleichungen einer incompressibleu Flüssigkeit allein aus dem Princip der virtuelleu Verrückung und der Incompressibilitätshedinguug abgeleitet uud damit die Lagrangeschen Betrachtuugeu zu strengen gemacht werden?“ — Discussion: Hilbert, Mittag-Leffler, Stäckel (Kiel), Klein.

Zweite Sitzung, Dienstag, den 18. September, Vormittags 10 Uhr. Vorsitzender Hilbert (Göttingen). — Herr Waugerin (Halle): „Bestimmung aller Flächen constauten Krümmungsmafses.“ Zu dieser Bestimmung bedarf man der Kenntuifs der sechs Gaufsschen Fundamentalgröfsen erster uud zweiter Ordnung. Zwischeu diesen bestehen drei partielle Differentialgleichungen und eine endliche Gleichung, so dafs man zwei jener sechs Gröfsen willkürlich wählen kann. Setzt man zwei passend ausgewählte gleich Null, so gelingt es, die oheu erwähuten Differeutialgleichungen iu endlicher Form zu integrireu und weiter auch die Coordinateu der Flächenpunkte in endlicher Form durch die Parameter auszudrücken, eine hisher noch uicht gelöste Aufgabe. Die Lösung tritt zunächst in complexer Form auf, kaun aher durch Einführung neuer Variablen in reelle Form übergeführt werden. — Discussion: Stäckel, Fritz Kötter (Berlin), Klein, Hilbert. — Herr Minkowski (Zürich): „Ueber die Begriffe Läuge, Oberfläche und Volumen.“ Die Begriffe der Länge einer Curve (C) und der Oberfläche einer krummen Fläche (F) werden einzig auf den Begriff des Volumens gegründet. Um jeden Puukt von C oder F construirt man eiue Kugel vom Radius r; das Volumeu des von diesen Kugeln erfüllten Bereiches sei $V(r)$. Danu ist die Länge von C, resp. die Oberfläche von F der Grenzwerth von $\frac{V(r)}{\pi r^2}$ bezw. vou $\frac{V(r)}{2r}$ für ein unendlich abnehmendes r. Durch eiue wesentliche Verallgemeinerung dieses Begriffes der Oberfläche, wobei statt Kugeln beliebige convexe Körper henutzt werden, gelingt ein sehr einfacher Beweis des Satzes, dafs unter allen convexeu Körpern von gleicher Oherfläche die Kugel ein Maximum an Volumen hat. Sie besitzt feruer in dieser Gattung von Körpern eiu Minimum an mittlerer Krümmuug und ein Maximum des Productes vou Volumeu uud mittlerer Krümmuug. — Discussion: E. Kötter (Aachen), Klein, Hilbert, Fr. Meyer (Königsberg). — Herr Stäckel (Kiel): „Ueber geodätische Linien.“ Der Vortragende zeigt, dafs unter gewissen aber allgemeiuen Voraussetzungen die geo-

dätischen Linieu von Flächen, deren Linienelement die Lionvillesche Form hat, einen gewissen Bereich überall dicht erfüllen, abgeseheu von geodätischen Linien, die periodisch verlaufen. Die Anfangsrichtungen der periodischen Linien, die von einem Punkte der Fläche ausgehen, liegen uuter der Gesammtheit der Anfangsrichtungeu überall dicht und haben die Mächtigkeit des Inbegriffs der ganzen Zahlen. Die Ausführungen stützen sich auf einen Satz von Herrn Staude. Eine ausführliche Darstellung wird iu den „Mathematischen Annalen" erscheinen. — Discussion: Fr. Kötter, Hilbert, Wirtinger (Innsbruck), Kneser. — Herr Wangerin: „Beweis eines Satzes über Krümmungslinien." Es handelt sich um den Satz, dafs bei der Transformatiou durch reciproke Radien die Krümmungslinien der ursprüngliche Fläche in solche der neuen übergehen. Der Beweis dieses Satzes läfst sich sehr anschaulich gestalten, wenn man zu der gegebenen Fläche ihre Parallelflächen hinzunimmt, sowie die beiden Scharen von abwickelbaren Flächen, die alle jene Parallelflächen senkrecht schneideu. Bei der Abbildung durch reciproke Radien geht das so gewonnene dreifache orthogonale System in ein auderes dreifach orthogonales über und nun führt der Dupinsche Satz sofort zu dem in Rede stehenden Satze. — Discussiou: Klein, Hilbert.

Dritte Sitzung, Dienstag, den 18. September, Nachmittags 4 Uhr. Vorsitzender Wangerin (Halle). — Herr Fricke (Braunschweig): „Zur Theorie der Poincaréscheu Reihen." Der Vortragende bespricht die Möglichkeit der Darstellung automorpher Formen durch Poincarésche Reihen. Hat man eine Gruppe mit convergenten Reihen der Dimension d, so sind alle diejenigen Formen, welche in etwaigeu parabolischen Spitzen verschwinden, uud nur diese als Poincarésche Reihen darstellbar. Dieser in Specialfällen schon lange bekannte Satz gilt ausnahmslos, welches auch die Natur der Gruppe und das Geschlecht des automorphen Gebildes sein mag. Beim Beweise spielen die sogenannten eigentlichen automorphen Formeu (— 2)ter Dimeusion, vorausgesetzt, dafs überhaupt die zugehörigen Reiheu convergent sind, eine Ausnahmerolle. Währeud man nämlich im allgemeinen den Nachweis des genaunten Theorems auf die Betrachtung sogenannter einpoliger Elementarformen gründet, erfordert der Ausnahmefall die Benutzung zweipoliger Reihen. — Discussion: Kleiu, Wirtinger. — Herr Fr. Meyer (Köuigsberg): „Ueber geometrische Sätze vom Charakter des Pascalschen und Desarguesscheu." Es wird eiu einfaches Princip angegehen, das gestattet, den Pascalschen Satz sehr einfach zu beweisen. Der weitere Vortheil dieser Methode besteht darin, dafs sie sich auch auf Punktgruppen (statt der sechs Eckpunkte des Pascalschen Sechseckes) ausdehnen läfst. Eine Erweiterung auf den Raum ist in doppelter Weise möglich. Schliefslich ergiebt sich auf Grund dieses Verfahrens eine Verallgemeinerung des Desarguesschen Satzes. — Discussion: E. Kötter, Gutzmer (Jena). — Herr Steiuitz (Charlottenburg): „Zur Theorie der Abelschen Gruppen." Es wird dic Frage in Angriff genommen: Welches sind die hinreichenden und nothweudigen Bedingungen dafür, dafs eine Abelsche Gruppe vom Typus γ als Product zweier Gruppen vom Typus α resp. β aufgefafst werden kann, und welches ist die Zahl der möglichen Darstellungen? Die Aufgabe wird erledigt für den Fall, dafs die Gruppe vom Typus β nur eine Invariante aufser 1 besitzt. Für den Fall beliebig vieler Invarianten läfst sich die Aufgahe lösen, falls die Ordnung aller vorkommenden Gruppen 3 nicht übersteigt. Es wird danu noch auf den Zusammenhaug des Problems mit dem der Elementartheiler hingewiesen. Man kann die Zahl t der möglichen Darstellungen als Function der Invarianten darstellen; aher die Entscheidung, waun die Zahl t Null ist, wann also keine solche Darstellung möglich ist, ist noch nicht durchführbar. Stellt man die Invarianten als Potenzeu einer Primzahl p dar, so gilt wahrscheinlich der Satz, dafs t nur dann verschwinden kann, wenn h, der Coëfficient der höchsten Potenz von p, verschwindet. Auf den Zusammenhang dieses Coëfficienten h mit den alternirenden Functionen wird hingewiesen. — Herr Schoute (Groningen): „Ein hesonderes Büudel von quadratischen Räumen im Raum von vier Dimensionen." Die Eigenthümlichkeit des betrachteten Bündels fufst darin, dafs die Basiscurve iu acht Gerade zerfällt, welche mit einander ein dem Schläflischen Doppelsechs in seinen Eigenschaften eutsprechendes Doppelvier hilden. Aufgrund dieser Ausartung wird das Geschlecht fünf der allgemeinen Basiscurve achter Ordnung abgeleitet. — Discussion: Fr. Meyer, Klein.

Vierte Sitzung, Donnerstag, den 20. September, Vormittags 9 Uhr. Vorsitzender von Mangoldt (Aachen). — Herr Jürgens (Aachen): „Berechnuug von Determinanten." Die Berechuung einer in Zahleu gegehenen Determinante $n$ten Grades wird zurückgeführt auf die Berechnung einer solchen $(n-1)$ten Grades uud einer Uubekannten x aus einem Gleichungssystem mit n Uubekannten. Es handelt sich darum, passende Multiplicatoren zu finden, die gestatten, das Gleichungssystem umzuwandeln und dann durch approximative Substitutionen his zu jeder beliebigen Genauigkeit nach x aufzulösen. — Discussion: Stäckel, Klein, Fr. Meyer, Schoute, Wellstein (Strafsburg). — Herr E. Kötter (Aachen): „Coustruction der Oberfläche zweiter Ordnung, welche neun gegehene Punkte enthält." Der Vortragende constrnirt uach Ausführungen üher frühere Lösuugeu der Aufgabe in folgender Weise die S, B, C, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, 0 enthaltende Fläche zweiter Ordnung F_2. Man erzeuge das in bekannter Weise aufzufindende einschalige Hyperboloid H_1, welches S, C, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 und SB euthält, durch die projectivischen Eheuenbüschel $\beta\,\beta_1\beta_2\beta_3\ldots\overline{\wedge}\,\delta\,\delta_1\,\delta_2\,\delta_3\ldots$, deren erstes die Axe SB besitzt. Die Axe des zweiten werde so gewählt, dafs die β oder SBC entsprechende Ebene δ aufser C auch 0 enthält. In analoger Weise erzeuge man durch die projectivischen Ebenenbüschel $\gamma\,\gamma'\,\gamma''\,\gamma'''\ldots\overline{\wedge}\,\varepsilon\,\varepsilon'\,\varepsilon''\,\varepsilon'''\ldots$ das Hyperholoid H_2, welches B, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 und SC enthält. Der Ebene γ oder $SBC(=\beta)$ des ersten Büschels mit der Axe SC entspreche eine Ebene ε, welche aufser B auch 0 enthält. Man erhält dann zwei reciproke, F_2 erzeugende Strahlenhündel, wenn man der Schnittlinie $s_i^{(k)}$ der Ehenen β_i uud $\gamma^{(k)}$ die Ebene $\sigma_i^{(k)}$ zuweist, welche 0 mit der Schnittlinie $t_i^{(k)}$ von δ_i und $\varepsilon^{(k)}$ verbindet. In der That entspricht einem von $s_i^{(k)}$ durchlaufenen Strahlenbüschel eiue von $t_i^{(k)}$ bcschriebene projectivische Kegelschar, welche einen von 0 ausgehenden Strahl, die Schnittlinie von δ und ε, enthält. Diese Kegelschar wird von 0 aus durch eineu zu ihr projectivischen Ebenenhüschel projicirt. Jeder gemeinsame Punkt von H_1 und H_2, in dem sich zwei homologe Strahlen $s_i^{(k)}$ und $t_i^{(k)}$ treffen, ist auch in dem Erzeugnifs der reciproken Strahlenbündel enthalten, welches also alle neun gegebenen Punkte aufnimmt. Die Betrachtung ergiebt auch, wie der Vortragende noch ausführt, dafs neun Punkte eine Fläche F_2 im allgemeinen eindeutig festlegen. — Discussion: Fr. Meyer, Heun (Berlin), Stäckel, Steinitz. — Herr Fr. Meyer: „Ueber singuläre bilineare Formen und Relationen zwischen Unterdeterminanten." Es wird ein sehr einfaches Verfahren gezeigt, das gestattet, eine bilineare Form von $2n$ Variablen für den Fall, dafs die Hauptdeterminante A sowie die aus einem nicht verschwindenden Kern Prten Grades durch Ränderung eutstehenden Determinanten Null sind, auf eiue Form von $2r$ Variahlen zurückzuführen. Für die Determinantentheorie folgen daraus die Sätze: „Wenn alle geränderten Determinanten $(r+1)$ten Grades verschwinden, der Kern aber nicht, so sind alle Unterdeterminanten $(r+1)$ten Grades der Hauptdeterminante Null", und: „Sind der Kern P und alle gerän-

derten Determinanten $(r+1)$ten Grades Null, so verschwinden auch alle Unterdeterminanten $(r-1)$ten Grades des Kernes." — Discussion: von Mangoldt.

Fünfte Sitzung, Donnerstag, den 20. September, Nachmittags 4 Uhr. Vorsitzender E. Kötter (Aachen). — Discussion des in der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe gehaltenen Vortrages von Herrn Klein (Göttingen): „Ueber die Mechanik und Physik in der Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften (Bd. IV und V)." Die Herren Klein und Sommerfeld (Aachen) geben Erläuterungen über die von ihnen redigirten Bände IV und V der Encyklopädie, enthaltend Mechanik bezw. Physik. Ersterer begründet speciell die Einführung eines besonderen Abschnittes über Molecularphysik in Bd. V. Auf einige Fragen von Herrn Fr. Kötter bemerkt Herr Klein, dafs die Theorie der Fäden und der zweidimensionalen Gebilde vertheilt werden solle auf einzelne Abschnitte; so falle die Theorie des Druckes auf die Wände eines Ballons unter Nr. 20. Physikalisch-chemische Gründe sprächen ferner für die Unterbringung der Capillaritätserscheinungen unter die Physik; das Problem des Erddruckes solle bei Nr. 23, die Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit bei Nr. 6 und 8 behandelt werden. Herr Heun fragt an, ob die Integration von Differentialgleichungen der Mechanik in diesen Bänden in ihrer speciellen Eigenschaft werden behandelt werden, oder ob nur auf frühere Bände zurückverwiesen wird. Herr Klein bemerkt dazu, dafs möglichst jeder Band für sich lesbar sein soll. Nur bei verallgemeinerten, nicht mehr eigentlich specifisch mechanischen Problemen werde auf frühere Bände zurückverwiesen werden. Zu die Frage von Heun, inwieweit auch praktisch brauchbare, angenäherte Lösungen berücksichtigt werden sollen, auch dann, wenn streng richtige vorhanden sind, und an den Hinweis von Klein auf die verschiedene Behandlungsweise des Problems des Pendels bei den Mathematikern und den Astronomen knüpft sich eine Discussion über die letztere Frage, an der Fr. Kötter, Klein, Stäckel und Wirtinger sich betheiligen. Henn macht besonders darauf aufmerksam, dafs es auch angenäherte Lösungen giebt, die alle variirbaren Constanten enthalten; es solle eine Art Approximationsmathematik geschaffen werden, keine Verstümmelungsmathematik. Fr. Kötter verlangt von solchen Methoden eine Bestimmung der Fehlergrenzen. Holz (Aachen) bemerkt, man dürfe den Technikern nicht den Muth zur Unexactheit nehmen, zu einer Exactheit der Rechnung gehöre auch eine Exactheit der Voraussetzungen, die keineswegs stets gewährleistet sei. Herr Klein giebt zu, dafs die Approximationsmathematik einer Erweiterung fähig sei. Auf die Frage von Holz, ob auch die Erfahrungscoëfficienten der Technik in der Encyklopädie ihren Platz finden werden, regt Herr von Mangoldt an, dieselben in Bd. III, der die Geometrie enthalten soll, aufzunehmen, da schon in der Geometrie Annäherungsmethoden zur Anwendung gelangen. Fr. Kötter zieht eine allgemeine Auseinandersetzung über den Unterschied zwischen dem mehr inductiven Verfahren der Techniker und dem mehr deductiven der Mathematiker. Herr Klein nimmt die Anregung für die Aufnahme der Erfahrungscoëfficienten gerne an, macht aber einen Unterschied zwischen Sicherheitscoëfficienten gegen Fehler der Rechnung und solche des Materials. Vielleicht fänden sie ihren Platz am besten im Bande für Geodäsie, als der angewandten Geometrie. Andererseits aber würden Fragen von solch mehr allgemeinem Inhalte wohl am besten Aufnahme in Band VII finden. Fr. Kötter regt ihre Unterbringung bei Nr. 17 und 18 in Band IV an. — Herr Sommerfeld (Aachen) macht eine interessante Mittheilung zur Hydraulik. In hinreichend engen Röhren bei geringer Geschwindigkeit stelle die alte Lösung, wonach die Flüssigkeit sich in parallelen Fäden bewegen, eine hinreichend gute Lösung dar; bei weiten Röhren und grofser Geschwindigkeit aber nicht mehr. Man könne aber dort recht gut zum Ziele gelangen, falls man Wirbelbewegungen hinzutreten lasse, was schon von Reynolds und Lorentz geschehen sei. Daher sei auch der Vorwurf Föppls, der die letztgenannten Autoren offenbar nicht kannte, dafs die mathematische Theorie der Hydraulik für die Technik nichts Wesentliches geleistet habe, zurückzuweisen. — Zu Band V giebt Sommerfeld Erläuterungen. Einige von W. Wien (Würzburg) geäufserte Wünsche werden Berücksichtigung finden. — Herr von Mangoldt: „Eine Aufgabe der kaufmännischen Arithmetik." Die Aufgabe: „Mit wie viel Procent verzinst sich ein p procentiges Werthpapier, das zum Curse c angekauft nach n Jahren zum Nennwerthe eingelöst wird", führt zu der Gleichung

$$r^n\,[cr-(p+c)]-[100\,r-(100+p)]=o$$

worin $r=1+\frac{x}{100}$ und x der gesuchte Procentsatz ist. Diese Gleichung wird, weil sie vom $n$ten Grade ist, in den Lehrbüchern der kaufmännischen Arithmetik übergangen. Nur in Christians „Rechnen im Bankgeschäft" wird sie behandelt und zwar so, dafs sie nach dem linear auftretenden c gelöst wird, und die gefundenen Werthe in Tabellen zusammengestellt werden. Daselbst wird auch die schwierigere Aufgabe behandelt, wie hoch sich der Zinsfufs stellt, wenn das Papier nicht nach festgesetzten n Jahren, wie es bei den amerikanischen Papieren der Fall ist, eingelöst wird, sondern der jährlich stattfindenden Auslosung unterworfen ist. Da wird nun die auf den ersten Augenblick einleuchtende Lösung gegeben: Der gesuchte Zinsfufs tritt auf, wenn die Hälfte des Capitals getilgt ist, da die Wahrscheinlichkeit, bei der Auslosung getroffen zu werden, ebenso grofs vor als nach diesem Zeitpunkte ist. Redner zeigt aber an einem Beispiele, dafs diese Lösung doch zu ungenau und daher unzulässig ist, indem der so gefundene Werth von dem durch genaue Rechnung ermittelten um $^1/_4$ Proc. differirt.

Nach Erledigung der wissenschaftlichen Vorträge wird die Abtheilung vom Vorstande geschlossen.

Meder.

Vermischtes.

Am Tage der totalen Sonnenfinsternifs, am 28. Mai 1900, sind unter Leitung des Herrn L. A. Bauer von Beobachtern des Coast and Geodetic Survey gleichzeitige Ablesungen der magnetischen Declination an sechs Stationen gemacht worden, von denen drei innerhalb des Totalitätsgürtels, drei aufserhalb gelegen waren, und die sich über das Gebiet von Alabama bis Maryland vertheilten. Die Ablesungen wurden von 7h a bis 4h p (Zeit des 75. Meridians) gemacht und zwar von 7h bis 11h in Zwischenräumen von einer Minute und später alle fünf Minuten; gleichzeitig wurden die Temperaturen abgelesen. Ferner wurde auf der Hauptstation (Rocky Mount in Nord-Carolina) im Centrum der Totalitätszone aufser den Ablesungen des Declinometers die Eschenhagenschen Variationsmagnetometer (für Declination und Horizontalintensität) zu denselben Zeiten wie an den andern Stationen abgelesen und während der fünf Minuten um die Zeit der Totalität auch alle fünfzehn Secunden. Zehn Beobachter waren mit dieser Arbeit beschäftigt und acht vollständige Beobachtungsreihen wurden erhalten — sieben für die Declination und eine für die Horizontalintensität. Alle Stationen zeigten eine magnetische Wirkung, welche auf keine andere Ursache bezogen werden kann, als auf die Finsternifs; die Hauptwirkung trat, wie die Temperaturabnahme, einige Minuten nach der Zeit der Totalität ein. Die Wirkung war eine solche, als wenn ein Theil der Nachtstunden sich zwischen die Tagesstunden geschoben hätte, so z. B. hat die Declination an allen Stationen, nachdem sie die Morgenelougation durchschritten und den mittleren Tageswerth erreicht hatte, um etwa 20″ bis 40″ zugenommen, wenn die Declination eine östliche war, und abgenommen, wenn sie westlich

war, während die Horizontalintensität, die sich zur Zeit ihrem kleinsten Tageswerthe näherte, für eine kurze Zeit nach der Totalitätszeit zugenommen hatte. (Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity. 1900, Vol. V, p. 90.)

Zwischen dem Gange des Luftdruckes und dem siderischen Mondumlauf hatte Herr R. Börnstein aus den Berliner Barograph-Aufzeichnungen in den Jahren 1884 bis 1898 eine regelmäfsige Beziehung aufgefunden, die er auch in den gleichzeitigen Magdeburger und Potsdamer Beobachtungen bestätigt fand, während aus anderen Orten herangezogenes Beobachtungsmaterial eine geringere Regelmäfsigkeit und kleinere Amplituden der monatlichen Luftdruckschwankungen ergeben haben (s. Rdsch. 1900, XV, 50). Die damals in Aussicht genommene Weiterführung der Untersuchung, über die Herr Börnstein nun Bericht erstattet, erstreckte sich einerseits auf die Heranziehung einer Reihe anderer Stationen, und hierbei wurde gefunden, dafs die für Berlin, Magdeburg und Potsdam ermittelte Gesetzmäfsigkeit nur eine local beschränkte ist; andererseits suchte Herr Börnstein für Berlin weiteres Beobachtungsmaterial zu verwerthen. Nachdem er sich davon überzeugt, dafs die dreimal täglich, zu den drei Terminstunden 8. 2. 8., aufgenommenen Werthe die gleiche Curve des Ganges ergeben, wie die continuirlichen Barograph-Aufzeichnungen, konnte er unbedenklich die seit dem Jahre 1824 vorhandenen Luftdruckbeobachtungen für den vorliegenden Zweck, zur Ermittelung der Beziehung zwischen Gang des Luftdruckes und siderischem Mondumlauf, verwerthen. Das Ergebnifs der Berechnung des gesammten, fast 75 Jahre umfassenden Beobachtungsmaterials war das folgende: „Je weiter die Untersuchung auf frühere Jahre ausgedehnt wurde, um so mehr verschwand die einfache Periode der Jahre 1884 bis 1898, welche also als eine allgemein auftretende Erscheinung nicht angesehen werden darf. Stellt man durch Curven die Ergebnisse der einzelnen Beobachtungsperioden dar, so findet sich zwischen der Zeit 1824 bis 1848 und andererseits 1848 bis 1884 eine gewisse Aehnlichkeit. Maxima am 17. und 10. Tage des siderischen Monats, Minima danach und dazwischen; weil aber die Curven der Perioden 1884 bis 1891 und 1891 bis 1898 ganz andere, wiewohl unter einander ähnliche Formen zeigen, so kann von einer dauernden und gleichmäfsig auftretenden Beziehung zwischen Luftdruck und siderischem Mondumlauf nicht gesprochen werden. Ist zwischen beiden eine Beziehung vorhanden, so verändert sie ihren Charakter in einer Periode, deren Dauer aus den hier untersuchten 75 Jahren noch nicht erkannt werden kann." (Physikalische Zeitschrift 1900, Bd. I, S. 446.)

Den Einfluss des Stickstoffs auf das Wurzelwachsthum hat Herr Müller-Thurgau in der Weise festzustellen gesucht, dafs er von verschiedenen Pflanzen einen Theil der Wurzeln in eine, sämmtliche erforderlichen Stoffe enthaltende Nährlösung eintauchen liefs, während sich die übrigen Wurzeln in einer stickstofffreien, sonst gleichen Lösung befanden; der Stickstoff wurde in Form salpetersaurer Salze verwendet. Die Versuche erstreckten sich auf Weizen, Sonnenrose, Gurke, Ricinus, Erdbeere und Kartoffel und führten zu nachstehenden Ergebnissen: Die Entwickelung der Wurzeln in der stickstoffhaltigen Nährlösung ist eine reichere, ihre Gesammtlänge ist beträchtlich gröfser. Die Wurzelsysteme zeigten eine viel reichere Verzweigung; die Nebenwurzeln traten früher auf und standen enger. Auch nachdem die Wurzelsysteme in Wasser versetzt worden, wirkte der Einfluss des Stickstoffs noch nach, indem die in stickstoffhaltiger Lösung gewachsenen Wurzeln längere Zeit eine überlegene Wachsthumsfähigkeit beibehielten. Die in stickstoffhaltiger Lösung gewachsenen Wurzeln hatten einen kräftigeren Bau, sowie gröfsere Dicke; die Zwischenräume zwischen den Zellen waren besser ausgebildet und die Zellen schienen reicher an Plasma zu sein. Dieser Unterschied in der Entwickelung der verschieden ernährten Wurzeln machte sich aber nur deutlich bemerkbar bei genügender Zuckerzufuhr, d. h. wenn bei beblätterten Pflanzen die Blätter gesund waren und genügend Licht erhielten. Nach diesen Versuchen können also die Wurzeln Eiweifs bilden, wenn ihnen einerseits von den Blättern oder Reservestoffbehältern Zucker und von aufsen her Stickstoff in Form von Salpetersäuresalzen zugeführt wird. (VI. Jahresb. Wädensweil, nach Biedermanns Centralblatt für Agrikulturchemie. 1900, XXIX, S. 601.)

Ernannt: Bergrath Lengemann in Clausthal zum etatsmäfsigen Professor an der technischen Hochschule zu Aachen; — aufserordentlicher Professor der angewandten Mathematik und Maschinenkunde an der Universität Halle, Dr. Lorenz zum Leiter des physikalisch-technischen Instituts der Universität Göttingen; — Prof. Dr. Oskar Loew in Washington zum Professor der Agrikulturchemie an der Universität Tokio; — Dr. M. von Raciborski zum Professor und Director des botanischen Gartens an der landwirthschaftlichen Akademie Dublany bei Lemberg; — aufserordentlicher Prof. der Botanik Dr. E. B. Copeland an der Universität West-Virginia zum Professor; — Prof. L. C. Glen vom South Carolina College zum Professor der Geologie an der Vanderbilt-Universität; — Alexander Macphail zum Professor der Anatomie am St. Mungos College in Glasgow; — der Docent für Geodäsie an der landwirthschaftlichen Akademie zu Bonn-Poppelsdorf Georg Hiltmer zum Professor.

Gestorben: am 3. October in Triest der Leiter des astronomisch-meteorologischen Observatoriums Dr. Ferdinand Anton, 56 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im November werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Nov.	10,0 h	Algol	17. Nov.	12,0 h	*U* Cephei
2. „	13,0	*U* Cephei	18. „	14,9	Algol
4. „	6,8	Algol	20. „	11,7	*R* Canis maj.
4. „	8,8	λ Tauri	21. „	11,7	Algol
4. „	14,0	*R* Canis maj.	21. „	14,9	*R* Canis maj.
7. „	12,7	*U* Cephei	22. „	11,7	*U* Cephei
8. „	7,7	λ Tauri	24. „	8,5	Algol
12. „	6,6	λ Tauri	27. „	5,3	Algol
12. „	12,3	*U* Cephei	27. „	11,3	*U* Cephei
12. „	12,8	*R* Canis maj.	28. „	10,5	*R* Canis maj.
13. „	16,1	*R* Canis maj.	29. „	13,8	*R* Canis maj.
15. „	18,0	Algol	30. „	17,1	*R* Canis maj.
16. „	5,5	λ Tauri			

Z Herculis kommt um 9 h Abends an den geraden Daten des November ins Minimum; nahe gleichzeitig treten die Minima gerader Ordnungszahl von *Y* Cygni ein, während die der ungeraden Reihe um 1 Tag 2 Stunden später fallen.

Am 6. November wird π Arietis (5,5. Gr.) vom Monde bedeckt; für Berlin findet der Eintritt um 11 h 9 m, der Austritt um 12 h 18 m MEZ statt; um 12 h 0 m ist Vollmond.

Der Planet (433) Eros befindet sich Ende October in Opposition zur Sonne und zwar steht er dann einige Grade westlich von γ Persei. Er bewegt sich im November langsam nach Westen und biegt dann nach Südosten um; am 26. Dec. wird seine Entfernung von der Erde ihr Minimum für die jetzige Erscheinung erreichen mit 94 Mill. km. Entsprechend wird dann auch seine Helligkeit am gröfsten sein und jener der Sterne 8,5. Gr. ungefähr gleichkommen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 27. October 1900. Nr. 43.

Charles Rabot: Die Gletscherschwankungen in den arktischen und nordischen Gegenden. (Archives des sciences physiques et naturelles 1899, t. VII, p. 359, 557, t. VIII, p. 62, 156, 271, 321, 453, 566; 1900 t. IX, p. 162, 269, 349, 457.)

Nach dem Abschlufs des ersten Theiles der Rabotschen Untersuchungen über die arktischen und nordischen Gletscher, über welche hier eine kurze Notiz mitgetheilt worden (Rdsch. 1898, XIII, 130), sind wichtige Beobachtungen über die Gletscher Grönlands, Skandinaviens und Nordamerikas veröffentlicht worden, welche im Verein mit den eigenen Beobachtungeu des Verf. sowie mit den früheren anderer Forscher in der obeu bezeichneten, umfangreichen Abhandlung ausführlich mitgetheilt werden. Hier könneu nur die allgemeinen Schlufsfolgerungen, die Herr Rabot aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial abgeleitet, besprochen werden.

Betrachtet man die Gesammtheit der untersuchten Gegenden, nämlich Grönland, Islaud, Jan Mayen, Spitzbergen, Franz Josephs-Land und Skandinavien, so kann die Geschichte der Längenschwankungen der Gletscher in drei Hauptthatsachen zusammengefafst werden:

1. Vor dem 18. Jahrhundert sind die Gletscher viel weniger ausgedehnt gewesen als gegenwärtig und dieses Minimum datirte seit Jahrhunderten. Dafs sie während jener Periode jenseits ihrer jetzigen Grenzen gelegen haben, wird durch authentische Documente in Norwegen und in Island bezeugt. Für Jan Mayen und Spitzbergen ist diese Thatsache, wenn auch nicht absolut erwiesen, so doch sehr wahrscheinlich.

2. Während des 18. Jahrhunderts und bis zu den ersten Jahren des 19. erfolgte ein ungeheures Wachsen, das die Amplitude einer einfachen Schwankuug weit überstieg. Die Gletscher drangen bis in Gebiete, die sie während der gegenwärtigen Periode niemals eingenommen haben. Dieses Wachsen war ein allgemeines und betraf die ganze nördliche Halbkugel. Die Erscheinung zeigte sich in Grönland, wie auf Spitzbergen und Jan Mayen, in Island wie in Norwegen und Alaska. Für Grönland ist die grosse Ausdehnung der Gletscher während dieser Epoche nicht durch sichere Documente, sondern durch die starke Zunahme der Eisberge zwischen 1770 und 1778 erwiesen, eine Erscheinung, die auch in Spitzbergen wahrgenommen worden; in Island, Norwegen und Alaska sind hingegen zahlreiche directe Beobachtungen gemacht und verzeichnet worden.

3. Während des 19. Jahrhunderts ist die Periode unentschieden. In einigen Gegenden erfolgte eine beträchtliche Zunahme, der sich eine geringe Abnahme der Gletscherausdehnung anschlofs, während in anderen Gebieten die Gletscher, nachdem sie am Beginn des Jahrhunderts im Zustande des Maximums verblieben waren, dann einen geringen Verlust erlitten. Nirgends fiudet man einen so beträchtlichen Rückzug, wie er in den Alpen in deu letzten fünfzig Jahreu beobachtet worden. In Grönland scheinen die Gletscher jetzt im Zustande des stationären Maximums zu sein. In Island hat bei einigen Gletschern das Wachsen sich bis zu den letzten Jahren, zuweilen in beträchtlichem Umfange, fortgesetzt. In Spitzbergen ist das Verhalten der Gletscher ein sehr unentschiedenes. Zahlreiche Fälle von Zurückgehen werden berichtet, aber auch zahlreiches Vorrücken wurde jüngst beobachtet; und in den letzten Jahren scheint das Anwachsen zu überwiegen. In Norwegen waren die Gletscher am Beginn des Jahrhunderts in ihrem Maximum, aber sie zeigen ein allmäliges, sehr langsames, durch kurze Zunahmen unterbrochenes Zurückweichen, die kleinen Zunahmen stehen aber noch weit hinter dem Wachsen im vorangegangeuen Jahrhundert zurück.

Eiue genauere Vergleichuug der Daten der Gletscherschwankuugen im Norden mit den in den Alpen ist wegen Mangels an hinreichendem, zuverlässigem Beobachtungsmaterial nicht ausführbar. Nur ganz allgemein läfst sich ein Parallelismus erkennen, jedoch mit der Einschränkung, dafs das Anwachsen im 18. Jahrhundert in Island, Spitzbergen und in Norwegen ausgesprochener war als in der Schweiz, während die Abnahme in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in den Alpen sehr beträchtlich, in den arktischen und Polargegenden nur unbedeutend gewesen.

Ueber die Art der Gletscherschwankungen hatten die Beobachtuugen in den Alpen bestimmte Gesetzmäfsigkeiten ergeben, welche dahin präcisirt werden könnten, dafs die Gletscheränderungen bestimmte längere Perioden einhalten, indem sie während 10 bis 20 Jahren sich verlängern und in den folgenden 10 bis 20 Jahren sich verkürzen, dafs diese Schwankungen ziemlich gleichzeitig im ganzen Lande beginnen und aufhören, und dafs diese periodischen Aenderungen sich nicht auf die Längen und Breiten der Gletscher beschränken, sondern auch das Volumen derselben betreffen.

Die Gleichzeitigkeit der Schwankuugen ist nun auch in den arktischen Gegenden festgestellt worden. Die laugeu Perioden hiugegen werden hier nicht angetroffen. Wohl dauern die bedeutenderen Schwankungen eine sehr lange Zeit, aber während dieser Periode kann der Sinn der Schwaukungen durch secuudäre Erscheiuungen umgekehrt werden. In den Alpen rücken die Gletscher 10 his 20 Jahre lang vor oder weichen zurück, ohne Unterbrechung; in den arktischen Gebieten hingegen treteu im Verlauf einer eine lange Reihe vou Jahren anhaltenden Bewegung sehr kurze Oscillationen oder Pulsationen auf, welche den Sinn derselben für einige Zeit unterbrechen. Dafs auch durch die Jahreszeit Schwankungen der Gletscher veranlafst werden, beobachtet man ebensowohl im Norden, wie in den Alpen, aber sie treten dort zu einer anderen Jahreszeit auf als in den Alpen. Im ganzen hat man also drei verschiedene Längenschwankungen der arktischen Gletscher zu unterscheiden: 1. solche von langer Periode, 2. solche von kurzer Dauer, 3. jahreszeitliche Schwankungen.

Die Regel, dafs die Gletscheränderungen stets das ganze Volumen hetreffen, ist für den Norden nicht mafsgebend, indem hier Verlängerungen der Gletscherzungen nebeu Ahnahmeu der Dicke in den oberen Partien beobachtet werden. Man kann sich diesen Vorgang in der Weise erklären, dafs zunächst, durch bestimmte meteorologische Verhältnisse bedingt, Schnee- und Eismassen sich in den oheren Partien unter Dicken- und Breitenzunahme der Gletscher anhäufen, bis sie durch die Gletscherzungen, ähnlich wie ein aufgestauter See, unter Zunahme der Länge abfliefsen. Die Wärme des Sommers wirkt hierbei förderlich, indem sie die Eismassen beweglicher macht; auch kann eine Zunahme der Gletscherzungen durch die von der Wärme veranlafste Ausdehnung der Eiskrystalle veranlafst werden.

Für die Alpen haben die Untersuchuugen einen Parallelismus zwischen den Schwankuugen der Gletscherausdehnung und den Aenderungen des Klimas derart hervortreten lassen, dafs einer jeden kalten und regnerischeu Periode ein Vorrücken der Gletscher entspricht, einer Reihe trockener und warmer Jahre ein Zurückgehen. Die Frage nach einem ähnlichen Zusammenhang zwischen Klima und Gletscherschwankungen in den nordischen Gegenden kann aher noch uicht in Angriff genommen werden, weil hierfür das Beobachtungsmaterial nicht zur Verfügung steht. Meteorologische Beobachtungen langer Perioden aus den Gegenden, von welchen die Gletscherschwaukungen verzeichuet siud, fehlen noch; doch giebt Herr Rahot wohl mit Recht der Hoffnuug Ausdruck, dafs, nachdem er den gegenwärtigen, noch sehr lückenhaften Stand der Frage für die polaren und arktischen Länder festgelegt hat, die Beobachter sich stetig mehren werden, welche diese Lücken auszufüllen streben werden.

F. Noll: Ueber den bestimmenden Einflufs von Wurzelkrümmungen auf Entstehung und Anordnung der Seitenwurzeln. (Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1900, S. 361.)

Nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. haben wir von den wichtigsteu Ergebnissen, zu denen seine interessanteu Beobachtungen über den bestimmenden Einflufs der Krümmung auf die Entstehung der Seitenwurzeln geführt hatten, schon vor einiger Zeit Kenntnifs gegeben (s. Rdsch. 1900, XV, 280; vgl. auch eheuda S. 428). Schon vor sechs Jahren war durch den Verf. die Aufmerksamkeit auf die eigenthümliche Thatsache gelenkt worden, dafs an gekrümmten Mutterwurzeln die Seitenwürzelchen stets auf der convexen Flauke entstehen, währeud die concave Flanke von Nebenwurzelu dauerud frei bleibt. Vorher dürften über diese Erscheiuung keine Angaben veröffentlicht worden sein, und die spätere Literatur scheiut auch nur in einer 1898 erschieuenen Arbeit von Mac Dougal einen Hinweis auf sie zu enthalten. In der vorliegenden Abhandluug giebt Herr Noll nun eine ausführliche Darstellung seiuer hisherigen Beohachtungen und Versuche unter Beifügung von Textabbilduugeu und mehreren schönen photographischen Tafelu. Bei den Uutersuchungen der Wurzeln von Pflanzen aus den verschiedensten Familien der Dikotylen und Monokotylen, sowie auch von Conifereu, Farnen und Equiseten hat sich keine einzige Ausnahme des obigeu Gesetzes gefunden. „Alle Wurzeln stimmen in diesem Verhalten überein, und das eigenartig charakteristische Bild, welches alle dem Boden entnommenen Wurzelsysteme übereinstimmend uns vorführen, beruht in erster Linie auf der Uehereinstimmung in der erwähnten Anordnung der Verästelung.“ Es hat sich aufserdem herausgestellt, dafs Moosrhizoiden und Pilzmycelien ein ganz ähnliches Verhalten zeigen; auch hei ihnen erschienen die Verzweigungen sämmtlich auf der Convexseite der Krümmungen. „Es ist dieser Punkt um so wichtiger, nicht allein weil er auch hei systematisch tief stehenden, von den höheren morphologisch durch einen weiten Abstand getreunten Pflanzeu wieder dieselbe Tendenz der Orientirung von Seitengliedern an gekrümmten Organstrecken zeigt, sondern auch deshalb, weil hier alle jene aus dem Gewebeverband höherer Pflauzen sich ergebenden Verschiedenheiten der antagonistischen Flanken, welche für die einseitige Organanlage in Betracht kommen könnten, ausgeschlossen sind. Druck und Spannung sind, auf die Flächeneinheit bezogen, auf der Convexeu und auf der Concaven in diesen Organen nach den hydrostatischen Gesetzen vollkommeu gleich, sichtbare Organisationsunterschiede kommen nicht in Frage, und so mufs das auslösende Moment auch hier wieder in der Form des Organs und in seiner Fähigkeit gesucht werden, von seiner Form, dank seiner Morphästhesie, irgendwie alterirt zu werdeu.“

Im folgeuden soll aus den Uutersuchungen des Verf., soweit sie die Wurzeln der Gefäfspflanzen betreffen, noch einiges hervorgehoben werden.

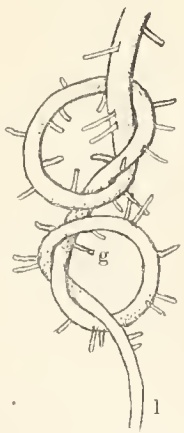
Wie die Seitenwurzeln, verhalten sich auch die Wurzelknospen, die sich bei manchen höheren Pflanzen als Seitenorgane der Mutterwurzel entwickeln und vegetative Vermehrungsorgane darstellen. Herr Noll fafst die bezüglichen Erfahrungen in den Satz zusammen: Organanlagen jeder Art sind bei gekrümmten Wurzeln örtlich auf die Convexseite angewiesen und beschränkt.

Dagegen zeigen Wurzeln, die an Stengelorganen höherer Pflanzen entspringen, das geschilderte Verhalten nicht; an Rhizomen und hypokotylen Gliedern wie an gebogenen Stengel-Stecklingen sieht man die Wurzeln ohne Unterschied aus der concaven wie aus der convexen Flanke hervorgehen.

Wir machen hier auch noch einmal auf die Thatsache aufmerksam, dafs die Krümmung der Mutterwurzel nur für die erste Anlage der Seitenwurzeln den Ausschlag giebt. Dies beweist Verf. durch Versuche an künstlich gebogenen Wurzeln. Sind die Seitenwurzeln bereits angelegt, bevor die Krümmung eintritt, so entwickeln sie sich ebenso gut auf der Concav- wie auf der Convexflanke weiter. Die älteren Strecken einer künstlich gekrümmten Wurzel verhalten sich daher mit Bezug auf die Seitenwurzeln anders als die jungen Theile. Dies veranschaulicht sehr gut die beigegebene Figur 1.

Die Seitenwurzeln auf der Convexen zeigen häufig eine kräftigere Entwickelung, als die an mehr oder weniger geraden Strecken stehenden Würzelchen. Besonders erfahren die etwa der Mitte der Krümmung entspringenden Würzelchen eine beträchtliche Förderung ihres Wachsthums (s. Fig. 3). Die anatomische Untersuchung lehrt, dafs diese auf der Curvenmitte stehenden Seitenwurzeln bereits in der Anlage kräftiger entwickelt sind als ihre Nachbarinnen.

Fig. 1.



Hauptwurzel von Vicia Faba in angewelktem Zustande zu zwei Knoten verschlungen, dann weiter kultivirt. Die in der Anlage schon vorhanden gewesenen Seitenwurzeln der ersten Schlinge kommen ebenso auf der Concaven wie auf der Convexen zur Entwickelung. Auf der zweiten, jüngeren Schlinge, wo beim Biegen, von *g* abwärts, keine Seitenwurzelanlagen vorhanden waren, werden diese auf die Convexen beschränkt.

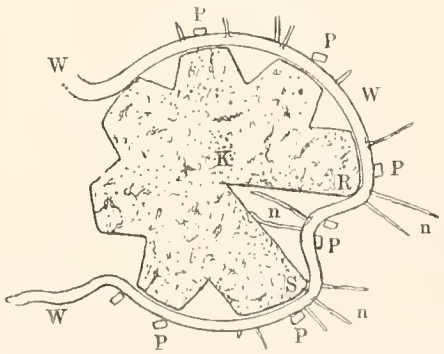
In der Absicht, mechanische Ursachen für die Entstehung der Wurzeln an der Convexseite aufzufinden, führte Herr Noll Versuche aus, in denen er an gerade gewachsenen Wurzelstrecken Spannungsdifferenzen erzeugte. Dies geschah theils in der Weise, dafs durch Einschnitte der Zusammenhang der Rindenzellen unterbrochen, theils dadurch, dafs der Turgor der Rinde einseitig herabgesetzt wurde. Die letztere Wirkung wurde herbeigeführt, indem die Wurzeln auf leicht angefeuchtete Erde gelegt wurden, so dafs der halbe Querschnitt mit Erde, die andere Hälfte mit Luft, deren Feuchtigkeitsgehalt beliebig verändert werden konnte, in Berührung war. Als Ergebnifs aller dieser Versuche stellte sich heraus, dafs sich die Wurzeln unter den geschilderten Verhältnissen ebenso verhielten, wie unter gewöhnlichen Bedingungen; die Seitenwurzeln entstanden unterschiedslos an beiden Flanken. Es geht daraus hervor, dafs Spannungsdifferenzen in den gegenüberliegenden Flanken für die einseitige Entstehung der Seitenwurzeln nicht mafsgebend sind.

Auch die anatomischen Verhältnisse zeigten keine Verschiedenheit an den beiden Flanken der gekrümmten Strecken der Wurzeln.

Mit Rücksicht auf das oben erwähnte Verhalten so einfacher Organe, wie der Pilzmycelien, ist es nicht wahrscheinlich, dafs noch irgend welche andere, noch unbeachtet gebliebene, physiologisch oder mikroskopisch nachweisbare Unterschiede an den antagonistischen Seiten vorhanden wären, auf die die einseitige Wurzelverzweigung zurückgeführt werden könnte. Daher erklärt Verf., wie schon in dem früheren Referat ausgeführt wurde, diese und eine Reihe anderer Erscheinungen durch die Annahme eines Wahrnehmungsvermögens der Pflanze für die relative Lage der Organe zum Mutterkörper. Er bezeichnet diese Art der Reizbarkeit, wie früher erwähnt, mit dem Namen Morphästhesie.

Dafs übrigens nicht die Aufseurichtung in Bezug auf das ganze Organ (Exotropismus), sondern die Convexität das eigentlich Ausschlaggebende bei der Anlage der Nebenwurzeln ist, zeigt der interessante Versuch, den die Fig. 2 veranschaulicht. Wenn

Fig. 2.



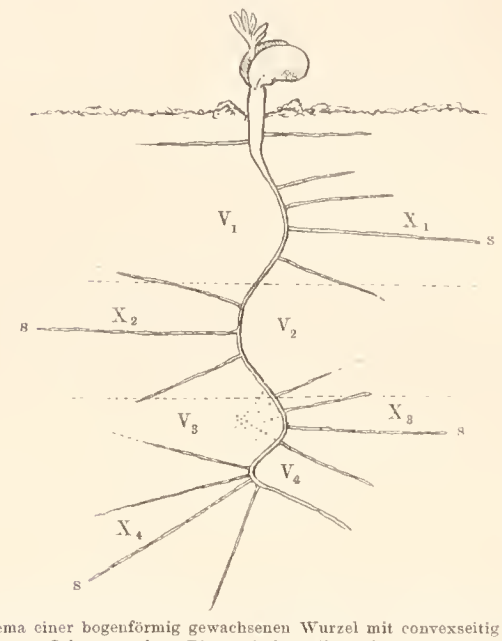
Eine Wurzel *W* von Vicia Faba mittels Holzpflöckchen *P* um einen eingekerbten Kork *K* befestigt. Die Strecke *RS* nach einwärts gebogen. Nebenwürzelchen *n* treten überall auf der Convexflanke auf, auch dort, wo sie einwärts gerichtet ist.

man junge, vorher gerade gewachsene Pfahlwurzeln von Faba, Phaseolus oder Lupinus zu einer kreisförmigen Schlinge biegt, dabei aber an einer Stelle eine kleine Ausbiegung nach innen giebt, so entstehen auch oft an dem nach innen vorspringenden Knie der gebogenen Mutterwurzel Seitenwürzelchen. Dies läfst darauf schliefsen, „dafs hier der Einflufs der Morphästhesie local beschränkt ist, dafs nicht die allgemein vorherrschende Form der Mutterwurzel die ganze Organbildung beherrscht, sondern dafs die Form der Theilstrecke (*RS* der Fig. 2) für die an ihr selbst entstehenden Seitenwurzeln mafsgebend ist. Für sie selbst ist die dem Korkcentrum zugekehrte

Flanke Aufsenflanke, während sie bei Zugrundeleguug der Wurzel als ganzem als Innenflanke gelten müfste".

Was nun noch die ökologische Seite der Frage betrifft, so weist Verf. darauf hin, dafs den Wurzeln, Rhizoideu und Mycelien gemeinsam die Aufgabe zukommt, ihr Substrat zum Zwecke der Stoffaufnahme in möglichst weitem Umkreise auszubeuten, es vor allem also mit ihren Verzweigungen in möglichster Ausdehnuug zu durchsetzen. Dieser Vortheil wird am einfachsten erreicht, wenn die neu hinzukommenden Organe möglichst nach aufsen iu das noch unausgebeutete Substrat vordringeu. Wie durch die Anlage der Nebenwurzel an der Convexseite der Hauptwurzel auf dieses Ziel hingewirkt wird, zeigt ein Blick auf Figur 3. Die unterbrochenen Linien

Fig. 3.



Schema einer bogenförmig gewachsenen Wurzel mit convexseitig angeordneten Seitenwurzeln. Die auf der Mitte der Bögen stehenden stärkeren Seitenwurzeln als „Spannwurzeln" das System befestigend.

bei V_3 lassen hier aufserdem erkennen, wie Nebenwurzeln, die hier auf der concaven Flanke angelegt wären, mit einander in Collisiou gerathen müfsten. Ein weiterer, hereits von Mac Dougal erkannter Vortheil der convexseitigen Anlage der Nebenwurzeln besteht darin, dafs auf diese Art das Wurzelsystem am festesten im Boden verankert wird. Durch die bei Wurzeln so weit verbreitete, nachträgliche Verkürzung wird diese Verankerung noch wirksamer gemacht. „Die Seitenwurzeln wirken dabei auf eine Verschärfnng der Curven, die Hauptwurzel dagegen auf eiue Verflachung derselben hiu, und so mufs sich in dem System eine Spannungsfestigung ausbilden, wie sie der Seemann oder auch der Seiltänzer bei seinen Tauen durch Anziehen der seitlich an das fest zu spanneude Tau angreifendeu Spanustricke erzielt."

F. M.

C. Runge: Ueber das Spectrum des Radiums. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. II, S. 742.)

Die räthselhafte Eigenschaft gewisser Baryumpräparate, in starkem Mafse Becquerelstrahlen auszusenden, wird vielfach auf ein neues Element („Radium") zurückgeführt, das in den betreffendeu Präparaten enthalten sein soll. Chemisch ist dasselbe bisher nicht nachgewiesen worden; dagegen glaubte Demarçay spectralanalytisch den Nachweis für die Existenz des neueu Körpers erbracht zu haben (Rdsch. 1900, XV, 16). Herr C. Runge weist nnn darauf hin, dafs die Unsicherheit in der Wellenlängenbestimmung der 15 vermeintlichen Radiumlinien Demarçays 0,7 Ångström-Einheiten beträgt. In dem Intervall von 4682,3 bis 4683,7, in das z. B. die eiue Radiumlinie fällt, fallen nach Rowlands Messungen aber nicht weniger als sechs Frauenhofersche Linien des Sonnenspectrums. Demarçays Messungen sind also zur Entscheidung der Frage nicht geuau genug.

Herr Runge hat darum die Radiumlinien unter gröfserer Dispersion als Demarçay erzeugt und mit erheblich gröfserer Genauigkeit gemessen. Es gelaug ihm, drei Liuien zu finden, die mit keinen auderen bekannten Linien zusammenfalleu. Die übrigen 12 Radinmlinien Demarçays konnten theils gar nicht gefunden werden, theils fielen sie mit Baryumlinien zusammen. Die Existenz des „Radiums" besitzt somit eine gewisse Wahrscheinlichkeit.

Bei dem radioactiven „Polonium" konnte Herr Rnnge keine charakteristischen Linien finden. O. B.

Martin Hahn nnd Ludwig Geret: Ueber das Hefe-Endotrypsin. (Zeitschrift für Biologie. 1900, Bd. XL, S. 117.)

Das Vorkommen eines proteolytischen Fermentes in der Hefe ist hier bereits früher (Rdsch. 1900, XV, 339) erwähnt worden. Dieser interessante Körper, der ebenso wie das Gährungsferment aus der lebenden Zelle in deu Prefssaft der Hefe übergeht, wurde durch die Herren Hahn und Geret einer eingehenden Untersuchung unterzogen, welche die nachstehenden Thatsachen ergeben hat:

Der aus Hefezellen nach Zertrümmerung derselben ausgepreifste Zellinhalt schliefst ein kräftig wirkendes, proteolytisches Enzym ein, welches nicht nur das reichlich vorhandene Eiweifs des Prefssaftes, sondern auch andere Eiweifsstoffe zu hydratisiren vermag. Die stickstoffhaltigen Substanzen werden dabei in der Weise zerlegt, dafs am Schlufs vom Stickstoff der Verdauungsproducte etwa 30 Proc. auf die Basen nnd 70 Proc. auf die Amidosäuren entfallen. Vom organisch gebnndenen Phosphor werden $^4/_5$ bis $^5/_6$ in Phosphorsäure übergeführt, vom Schwefel nur etwa $^1/_4$ in Schwefelsäure verwandelt; Albumosen treten während des Spaltungsprocesses nur vorübergehend in geringer Menge anf, während echtes Pepton niemals nachzuweisen ist, übrigens auch in der normalen Hefe fehlt.

Das Optimum der Temperatur für die Wirksamkeit des Enzyms liegt zwischen 40° nnd 45° C., die Tödtungstemperatur bei 60°. Die Dauer der Wirksamkeit bei 37° beträgt 9 bis 15 Tage. Sauerstoff wirkt fördernd, ebenso Neutralsalze und Säuren; hemmend wirken: Sublimat, Phenol, coucentrirtes Glycerin nnd Rohrzucker, Alkalien, 5 procent. Alkohol nnd Concentration des Prefssaftes; nicht hemmeud wirken andere Antiseptica als die oben genannten und Blansäure (wenn nicht in gröfserer Menge zugesetzt).

Das proteolytische Enzym der Hefe stellt einen neuen Typus der Verdauungsenzyme dar, da es mit dem Pepsin die Eigenschaft theilt, nur bei saurer Reaction seine Wirknng zu entfalten, bezüglich der Verdauungsproducte aber dem Trypsiu gleicht und in seiuem Verhalten gegen die Peptone mit keinem der bekannten Euzyme übereinstimmt. Es läfst sich verhältnifsmäfsig rein isoliren, ist coagulirbar, giebt aber keine Millonsche und keine Biuretreaction; es ist nicht dialysirbar.

Die letzt erwähnte Eigenschaft bedingt, dafs das Enzym nicht aus der normalen Zelle nach aufsen secernirt werden kann, um extracellulares, unlösliches Eiweifs nutzbar zu machen; es gelangt vielmehr nur innerhalb der Zelle zur Wirkung, und zwar vermuthen die Verff., dafs das Enzym in der normalen Hefezelle in Form eines Zymogens enthalten sei, aus welchem durch Säurezutritt stets in minimaler Menge das proteolytische Enzym entstehe und im Plasma zur Wirkung gelange. Das nur intracellular zur Wirkung kommende Enzym wird daher nach dem Vorschlage der Verff. als „Endoenzym" zu bezeichnen und speciell als „Hefeendotrypsin" zu charakterisiren sein.

H. Potonié: Fossile Pflanzen aus Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika. (S.-A. aus Deutsch-Ostafrika. Bd. VII. Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas von W. Bornhardt. Berlin 1900.)

Verf. untersucht die seitens des Bergassessors W. Bornhardt auf seiner Forschungsreise durch Deutsch-Ostafrika in den Jahren 1896 und 1897 gesammelten Pflanzenreste. Bekanntlich gelang es diesem, auf deutschem Gebiete abhauwürdige Steinkohleu aufzufinden. Herr Potonié bestimmt nun die einen, der Karooformation zugehörig, als Glossopteris Browniana Brogu., resp. als die unter dem Namen Vertebraria der genannten Farngattung zugehörigen Rhizome. Während diese Reste einen autochthonen Eindruck hervorrufen, d. h. als an Ort und Stelle gewachsen und auf primärer Lagerstätte befindlich erscheinen, rufen weitere fossile Reste, die zumtheil wohl Glossopteris-Blattfetzen darstellen oder Abdrücke calamitoider Markkörperoberflächen (vielleicht von Schizoneura) sind, mehr einen allochthonen Eindruck hervor, d. h. sie erscheinen als zusammengeschwemmte Reste an secundärer Lagerstelle. Weitere Reste von Coniferen wurden als zu Voltziopsis gehörig erkannt.

Das Interessante bei der Constatirung dieser Vorkommen in Deutsch-Ostafrika liegt einmal darin, dafs mit der Auffindung der Glossopterisfacies hier die grofse bisherige Lücke zwischen Südafrika und Afghanistan (wo sie ebenfalls vorkommt) überbrückt ist, und dafs man nunmehr in Portugiesisch- und Deutsch-Ostafrika drei floristische Horizonte unterscheiden kann, von denen der älteste, zum oberen productiven Carbon gehörig, im Süden bei Tete am Sambesi bekannt ist (hier von R. Zeiller constatirt), der darauf folgende (Glossopterisfacies, von permo-triassischem Alter) nördlich davon, nämlich am Ludyende, im Gebiet des nördlichen Nyassa und am Rufiyi und Ruvu nachgewiesen ist, während wiederum nördlich davon der zwischen Tanga und Moa verbreitete Horizont wegen des Fundes von Voltziopsis als der jüngste anzusehen ist. (Rhät. Jura?)

Des weiteren sammelte Bornhardt aus den der oberen Kreide zugehörigen Mekonde-Schichten eine Reihe fossiler Hölzer, deren schlechte Erhaltung aber eine nähere Untersuchung nicht lohnte, zumal sie auch zumeist in Form von Geröllen auf secundärer Lagerstätte sich fanden.

A. Klautzsch.

Hans Friedenthal: Ueber einen experimentellen Nachweis von Blutsverwandtschaft. (Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiologische Abth. 1900, S. 494.)

Die Mittel, zwischen zwei verschiedenen Thieren Blutsverwandtschaft nachzuweisen, sind vorzugsweise morphologischer Natur, der Anatomie, Entwickelungsgeschichte und Paläontologie entlehnt; nur in beschränktem Grade sind aufserdem die umständlichen Kreuzungsversuche für diesen Zweck zu verwerthen. Herr Friedenthal schlägt nun ein neues, leicht ausfuhrbares Experiment, und zwar die Mischung des Blutes von dem einen Thiere mit dem Blutserum des anderen, für die Feststellung der Verwandtschaft vor, da, wie bereits längere Zeit bekannt ist (vgl. Rdsch. 1891, VI, 667), die Blutkörperchen nur mit dem Serum von Thieren derselben Art oder sehr nahe verwandter gemischt werden können, vom Serum fremder Thiere jedoch aufgelöst werden.

Bluttransfusionen, die vielfach zu Heilzwecken vorgeschlagen und ausgeführt wurden, und für welche man sich in der ersten Zeit des Blutes von Thieren bedienen zu können glaubte, zeigten, wenn Thierblut den Kranken eingespritzt wurde, stets Mifserfolge, während die Wirkung bei Verwendung von Menschenblut stets die erwartete war. Beobachtungen am Menschen und Experimente an Thieren stellten sodann gleichmäfsig fest, dafs die Mifserfolge bei der Transfusion fremden Blutes auf einer Auflösung der Blutkörperchen beruhen, und sehr bald konnte dies Experiment im Reagensglase wiederholt und in bequemer Weise auf eine grofse Anzahl von Thieren ausgedehnt werden. Die Ergebnisse der Reagensglasversuche über die Auflösung körperfremden Blutes durch Blutserum deckten sich vollständig mit den Resultaten, welche mit Bluttransfusion erzielt worden sind; „es ist daher möglich, bei Vergleichung des Verwandtschaftsgrades verschiedener Thiere sich auf die bequemere Methode der Serumuntersuchung zu beschränken". Verf. hat übrigens bei seinen Versuchen vielfach die Ergebnisse der Serumuntersuchung durch Transfusionsversuche bekräftigt.

Bisher ist die Fähigkeit, durch Blutserum fremde Blutkörperchen aufzulösen, nur bei den Wirbelthieren nachgewiesen, und zwar bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugethieren. Die Mehrzahl der Versuche sind an Säugethieren angestellt, wenn auch selbst hier noch grofse Lücken existiren. Es stellte sich heraus, dafs innerhalb derselben Familie das Blut keine merklichen Unterschiede aufweise, dafs dagegen die einzelnen Unterordnungen und noch mehr die Ordnungen eine Blutmischung nicht mehr gestatten. So zeigten Mus musculus und Mus decumanus keine Blutdifferenz; weder löste Mäuseserum Ratteuhlutkörperchen, noch Rattenserum Mäuseblutkörperchen auf. Hase und Kaninchen gestatteten ausgiebige Blutsvermischung; dagegen löste Kaninchenserum die Blutkörperchen des Meerschweinchens und umgekehrt. „Also getrennte Familien, gesondertes Blut", Pferdeserum löste nicht Eselblutkörperchen, hingegen die Erythrocyten von Kaninchen, Meerschwein, Kalb, Lamm und Menschen. Aehnliche Versuche sind bei Artiodactylen, Insectivoren und Carnivoren angestellt, von denen nur erwähnt sei, dafs Hund, Fuchs und Wolf ausgiebigen Blutaustauch gestatteten, während Hundeblutkörperchen von Katzenserum aufgelöst wurden.

In der Ordnung der Primaten waren bisher noch keine vergleichenden Blutuntersuchungen angestellt. Aus den Transfusionsversuchen wufste man nur, dafs Blut von Lamm, Hammel, Schwein, Pferd und Rind das Menschenblut nicht ersetzen könne. Mit Menschenblutserum zahlreich ausgeführte Mischungsversuche ergaben, dafs es die Blutkörperchen des Aales, des Frosches, der Ringelnatter, der Kreuzotter, der Taube, des Haushuhnes, des Nachtreihers, des Pferdes, des Schweines, des Rindes, des Kaninchens, des Meerschweinchens, des Hundes, der Katze und des Igels auflöse. Ebenso wurde gelöst das Blut von Lemur varius, und unter den Affen die Blutkörperchen des Pithesciurus sciureus, Ateles ater, Cynocephalus babuin, Macacus sinicus, Macacus cynomolgus und Rhesus nemestrinus. Erst unter den anthropomorphen Affen fanden sich so nahe Verwandte des Menschen, dafs die Blutarten als identisch angesehen werden können. Die Blutkörperchen von Orang-Utang und von Gibbon wurden von Menschenserum nicht gelöst, und einem Schimpansen konnte Menschenblut transfundirt werden, ohne dafs irgend eine Störung im Gesammtbefinden oder in der Beschaffenheit des Harns eintrat.

Wenn auch die Zahl der Versuche, welche an anthropomorphen Affen angestellt werden konnten, noch sehr gering ist, so geht doch aus ihnen so viel mit Sicherheit hervor, dafs keine der untersuchten Blutarten der Thiere physiologisch dem Menschenblute so nahe steht,

wie das Blut der anthropomorphen Affen. „Es ist wohl kein Zufall, dafs von den meisten der Thiere, welche identische Blutarten aufwiesen, bekannt ist, dafs sie fruchthare Kreuzung der Arten gestatten: Pferd und Esel, Hase und Kaninchen, Hund und Wolf bringen lebende Blendlinge zur Welt. Wenn eine solche Kreuzung der Arten zwischen Ratte und Maus, Hauskatze und Ozelot wegen der verschiedenen Gröfse der Thiere bisher unmöglich war, wäre es doch eine lohnende Aufgabe, mit Hülfe der künstlichen Befruchtung festzustellen, ob nicht die Möglichkeit der Erzeugung lebender Mischlinge mit dem Ergebnisse der Blutreaction in der Weise zusammenfällt, dafs nur solche Thiere sich fruchthar kreuzen können, deren Blutarten sich nicht gegenseitig auflösen."

P. Kosaroff: Die Wirkung der Kohlensäure auf den Wassertransport in den Pflanzen. (Botanisches Centralblatt. 1900, Bd. LXXXIII, S. 138.)

Die Wirkung der Kohlensäure auf die Transpiration der Pflanzen ist vielfach untersucht worden. Die bisher gewonnenen Ergebnisse lassen darauf schliefsen, dafs die Kohlensäure in grofser Menge auf die Transpiration schädlich, in kleiner aber günstig wirkt. Hieraus hat man auch Schlüsse gezogen auf die Wirkung, die die Kohlensäure auf die Wasseraufnahme ausübt. Dies ist aber nicht zulässig, da beide Processe, obwohl sie in engster Beziehung zu einander stehen, doch unter Umständen einander entgegenwirken können. Verf. hat daher zur Entscheidung der Frage Versuche ausgeführt, wozu er einen bereits früher von ihm beschriebenen Wasseraufnahmeapparat verwendete. Als Versuchsobjecte dienten Wasserkulturen von Phaseolus vulgaris, sowie Krautsprosse und Holzzweige verschiedener Pflanzen. Es wurde zuerst (unter constanten äufseren Bedingungen) die Wasseraufnahme in gewöhnlichem und dann in mit Kohlensäure gesättigtem Wasser gemessen. Die gewonnenen Zahlen führen zu folgenden Schlufsfolgerungen:

Die Kohlensäure übt einen stark deprimirenden Einfluss auf den Wassertransport in den Pflanzen aus. Es tritt eine Verminderung der Wasseraufnahme sowohl bei intacten Pflanzen, wie auch bei belaubten und entlaubten Krautsprossen und Holzzweigen ein.

Die Kohlensäure wirkt überall da schädlich, wo sie in Berührung mit lebendigen Elementen kommt. Ihre schädigende Wirkung ist, wie Verf. schon früher nachgewiesen hat, doppelter Art und läfst sich in eine directe, ihr specifisch eigene, und eine indirecte, durch Sauerstoffentziehung bedingte zerlegen (vergl. Rdsch. 1897, XII, 604).

Das Welken der Pflanzen bei andauernder Kohlensäurezuleitung ist der Deprimirung des Transpirationsstromes (der Wasseraufnahme und Wasserabgabe) zuzuschreiben.

Nach diesen Versuchen scheint es, so fügt Verf. noch hinzu, dafs bei der Bewegung des Wassers in den trachealen Leithahnen die lebendigen Zellen auch eine Rolle spielen. (Diese Anschauung vertritt auch Schwendener, vergl. Rdsch. 1893, VIII, 360.) F. M.

Literarisches.

Kgl. magnetisches und meteorologisches Observatorium zu Batavia: Bericht über die im Jahre 1899 im ostindischen Archipel beobachteten vulkanischen Erscheinungen und Erdbeben. (S.-A. a. Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië, Deel LX, afl. 2. Weltevreden u. Amsterdam 1900.)

An vulkanischen Erscheinungen innerhalb des Gebietes sind nur zu erwähnen der um den 1. Mai erfolgte Ausbruch des Guuung Gedeh, südlich von Batavia und der des G. Semeru im südöstlichen Java. Bei ersterem machte sich in der weiteren Nachbarschaft des Berges ein ziemlicher Aschenregen bemerkbar; eine Expedition zum Krater constatirte in der unmittelbaren Umgebung eine ziemlich starke Steineruption, deren Material hauptsächlich in den Krater selbst zurückgefallen ist. Auch am 22. November zeigte der Berg eine Rauchwolke. — Am Semeru machte sich eine erhöhte vulkanische Wirksamkeit geltend mit feinem Aschenregen am 17. Januar, am 11. und 24. März und am 11. August.

Ueber die zahlreichen Schütterungen in diesem so hoch vulkanischen Gebiete giebt eine ausführliche Tabelle Auskunft, nach welcher in jedem Monat und manchmal fast an jedem Tage innerhalb des Gebietes Erdbebenstöfse zu constatiren waren. Das stärkste Erdbeben war das von Ceram in der Nacht vom 29. zum 30. September. Aus den vergleichenden seismographischen Beobachtungen zu Batavia, auf der Insel Wight, zu Strafshurg i. E. und auf den Molukken ergiebt sich als Anfangszeit 17 h 3,4 m Gr. Zeit.

Aus dem Berichte des Herrn R. Verbeek sei das Folgende erwähnt. Als Centrum des Erdbebens ergiebt sich aus den beobachteten Stofsrichtungen das bergige Gebiet nahe der Bai von Elpapoeti, wo auch die Verwüstungen am schwersten waren. Von hier aus erfolgte der Stofs radial nach allen Richtungen hin, vornehmlich nach Ost und West, wahrscheinlich längs einer grofsen Bruchlinie, die auch schon in der Topographie der Insel Ceram deutlich zum Ausdruck kommt. Wir haben es hier also mit einem tektonischen Erdbeben zu thun. Aufser auf Ceram war der Stofs auch bemerkbar auf Banda, Amhon, den Kei- und Sulu-Inseln, Ternate, Halmahera und auf Celebes. Auf den südlicher gelegenen Inseln dagegen war nichts wahrzunehmen. Der Stofs selbst gehörte zu den mittelheftigen, genügte aber, um die aus losem diluvialen und alluvialen Material bestehenden Theile der Küste theilweise zum Sturz ins Meer zu bringen, wodurch, verstärkt durch die Schwankungen des Seebodens, infolge der plötzlichen Wasserverdrängung eine mächtige Wasserwelle von 1,7 bis 9 m Höhe sich unter gewaltigen Verwüstungen in das Land ergofs. Der Schaden an Menschenleben und Eigenthum war ein ganz gewaltiger; es wurden getödtet etwa 3852, verwundet gegen 549 Menschen, der Materialschaden beträgt etwa 238150 fl.

A. Klautzsch.

J. Redtenbacher: Die Dermatopteren und Orthopteren (Ohrwürmer und Geradflügler) von Oesterreich-Ungarn und Deutschland. 148 S. m. 1 Tfl. 8°. (Wien 1900. Gerolds Sohn.)

Eine kurze Darstellung des äufseren Baues, der Entwickelung und des Fanges der hier behandelten Insecten leitet das Buch ein; es folgt eine Uebersicht über die Literatur und dann die systematisch geordnete Besprechung der einzelnen Familien, Gattungen und Arten. In den die einzelnen Familien charakterisirenden allgemeinen Abschnitten finden sich auch kurze Angaben über die Lebensweise der betreffenden Thiere. Den analytischen Bestimmungstabellen folgen ausführlichere Species-Diagnosen nebst Angaben über Heimat und Art des Vorkommens. Die terminologischen Bezeichnungen werden durch eine lithographische Tafel am Schlusse des Buches erläutert. R. v. Hanstein.

Theodor Ziehen: Psychophysiologische Erkenntnifstheorie. 105 S. (Jena 1900, Gustav Fischer.)

Die hier vertretenen Anschauungen liegen in der Richtung des Neukantianismus und der sogenannten immanenten Philosophie. Man findet sie übersichtlich in den beiden Schlufsabschnitten (S. 100 bis 105) zusammengestellt, die man deswegen vielleicht gut thut zunächst einmal als vorläufige Orientirung zu lesen. Von Vertretern der Naturwissenschaften darf das Buch bei allen denjenigen auf Beachtung Anspruch erheben, welche sich überhaupt für erkenntnifstheoretische Fragen, insbesondere für die Fragen nach dem Wesen der Materie und dem Verhältnifs von Leib und Seele interessiren. Zu den vorwiegend vertretenen Anschauungen über diese

Probleme setzt sich Herrn Ziehens Buch in den schärfsten Widerspruch. Für jene ist die Materie ein extrapsychisches, selbständiges Gebilde, das zu dem Geist im Verhältnifs des Gegensatzes steht; und einer ähnlichen Auffassung huldigt auch der in naturwissenschaftlichen Kreisen besonders beliebte psychophysische Parallelismus, wenn er das körperliche und das geistige Seiu als zwei verschiedene Seiten eines und desselben Wesens hinstellt. Im Gegensatz dazu erhlickt der Verf. in der „sogenannten Materie" ebeufalls etwas Psychisches. Die körperlichen Gebilde sind für ihn lediglich „reducirte Empfindungscomplexe", d. h. die (ihrem Wesen nach unbekanuten) gesetzmäfsig wirkenden Anlässe unserer Empfindungen. Für diese Auffassung hat die Theorie des psychophysischen Parallelismus in ihrer landläufigen Fassung ihren Sinn eingehüfst. — Von Einzelheiten weisen wir auf die Ausführungen über den Unterschied zwischen der Causal- und der Parallelformel hin (S. 29 bis 33), von denen sich die erste auf den Ahlauf der objectiven Erscheinungen, die letzte auf den Zusammenhang zwischen Empfindung und Nervenprocefs hezieht. Beide sind ihrer Natur nach völlig verschiedeu; die eine ist einer fast unbegrenzten Vereinheitlichung fähig, während die andere ein Entsprechen immer nur von Fall zu Fall feststellen kann. A. Vierkandt.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 72. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen 1900.

(Fortsetzung.)

Abtheilung für Physik.

Nach einer Begrüfsungsansprache des Herrn Prof. M. Wieu (Aachen) als Einführenden constituirte sich die Ahtheilung am 17. September Nachmittags 4 Uhr. Die Präsenzliste wies 81 Theilnehmer auf. Unter dem Vorsitze von Herru Boltzmann (Leipzig) sprach dann zunächst Herr L. Grunmach (Charlottenburg) über „Experimentelle Bestimmung von Capillarconstanten durch die Oberflächenwellen-Methode". Für Capillarwellen gilt bekanntlich zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit v, der Wellenlänge λ, der Dichte σ und der Oherflächenspannung α die Beziehung: $v^2 = \frac{2\pi}{\lambda}\frac{\alpha}{\sigma}$ und wenn man $v = n\lambda$ setzt, wo n die Schwiugungszahl bedeutet: $\alpha = \frac{n^2\lambda^3\sigma}{2\pi}$. Um Capillarwellen auf einer Flüssigkeitsoberfläche bequem zu erzeugen, taucht man nach dem Vorgang von Herrn L. Matthiessen eine Stimmgahel von hoher Schwiugungszahl, deren Zinken mit feinen Spitzen versehen sind, mit diesen iu die Flüssigkeit 1 his 2 mm tief ein und hriugt sie zum Tönen. Es eutstehen danu auf der Niveaufläche um die Spitzen als Centren zwei fortschreitende Kreiswelleusysteme und zwischen den Spitzen ein System stehender, hyperbelförmiger, iu der Achse äquidistanter Interferenzwellen, deren Knoten und Bäuche sich durch die Spiegelwirkung der gekrümmten Flüssigkeitsoherfläche als scharfe, duukle und helle Liuien abhehen. Herr Grunmach ist hemüht gewesen, diese Methode zu einer Präcisionsmethode auszugestalten, insbesondere durch Construction uud Anwendung eines geeigneten Mikrometermikroskops eine genaue Welleulängenbestimmung zu ermöglicheu, und hat nach dieser Methode eine gröfsere Reihe von Flüssigkeiteu und von geschmolzeueu und schmelzenden Metallen untersucht (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 266). Wünschenswerth und wichtig schien es ihm, hierbei festzustellen, ob diese Methode mit Erfolg auch zur Bestimmung der Capillarconstanten coudensirter Gase angewendet werden könne. Erst in den letzten Jahren siud auf Anregung des Herrn van der Waals Messungen der Variatiouen capillarer Steighöheu von flüssiger Kohlensäure und von flüssigem Stickstoffoxydul ausgeführt wordeu, um festzustellen, oh auch für diese Suhstanzen das Aenderungsverhältnifs der molecularen Oberflächenenergie mit der Temperatur denselben Werth hesitzt, welchen zuerst Herr R. v. Eötvös sowohl aus theoretischen Betrachtungen gefolgert, wie auch auf experimentellem Wege nach der von ihm ersonneuen „Reflexiousmethode" für eiue gröfsere Reihe von Flüssigkeiten abgeleitet hat. Herr Grunmach glauht nachweisen zu können, dafs die Anwendung der Capillarwellenmethode es ermöglicht, die Capillarconstanten condensirter Gase mit derselheu Genauigkeit zu bestimmen, wie die gewöhnlicher Flüssigkeiten. Der Untersuchuug sind zunächst vier condeusirte Gase unterworfen worden: verflüssigte schweflige Säure, die sogenannte Pictetsche Flüssigkeit, verflüssigtes Ammoniak und verflüssigtes Chlor. Die condensirteu Gase, welche unmittelbar vor dem Beginn der Versuche durch mehrere Filter filtrirt worden waren, hefanden sich in geeigneten Porcellanschalen, die ihrerseits wieder in Kältemischungeu aus fester Kohlensäure und abgekühltem Alkohol bezw. bei den Versuchen mit verflüssigtem Ammoniak in einer Chlor-Calcium-Mischung staudeu, die durch ein Kohleusäuregemisch bis auf $-70°$ C. ahgekühlt werden konnte. Die Bestimmungen der Capillarconstanten haben eine erhöhte wissenschaftliche Bedeutung gewouncu, seitdem Eötvös eine ratiouelle Begrüudung des Zusammenhangs zwischen Oberflächeuspanuung uud Molecularvolumen gegeben und aus seinen Beobachtungen für das Molecular-gewicht die Gleichung: $M = \sigma\sqrt{\left(\frac{2 \cdot 27\,(\vartheta - t)}{\alpha}\right)^3}$ abgeleitet hat. Die Richtigkeit dieser Gleichung wurde durch die Beobachtungen des Herrn Grunmach an verflüssigter, schwefliger Säure und an verflüssigtem Ammoniak bestätigt, nicht dagegeu durch die Beobachtuugen am verflüssigten Chlor. Indesseu waren die letzteren Beobachtungen infolge der starken Chlorgaseutwickeluug für Augen uud Athmungsorgane und auch für die Stimmgabel zu angreifend, als dafs sie geuügend lange hätten fortgesetzt werden können, um sichere Beobachtuugswerthe zu erlangen. Die Versuche werden aber bei Anwendung geeigneter Schutzmafsregeln innerhalb gröfserer Temperaturgrenzeu fortgeführt uud auf andere condensirbare Gase angewendet werden. Im Anschlufs an diesen Vortrag theilte Herr Grunmach noch mit, dafs er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Karl Luyken die Capillarwelleumethode angewendet habe zur Bestimmung der Capillarconstanten des Quecksilhers gegen reines Wasser und gegen Schwefelsäure verschiedeuer Coucentratiou. Ueber diese Versuche soll an anderer Stelle ausführlicher berichtet werden. — Herr Reinganum (Leiden) sprach über „Die Theorie der Zustandsgleichung uud der inneren Reibuug der Gase". Unter Zugrundeleguug eines Satzes von Boltzmaun (Leipzig) und mit Rücksicht auf die beschleunigenden Kräfte erhält der Vortragende die Zustandsgleichung in der Form: $(p + P_i) \cdot (v - b c^{\frac{c}{T}}) = RT$, und zeigt, dafs P_i [welche Gröfse für grofse Volumina gleich $\frac{f\left(\frac{c}{T}\right)}{v^2}$ ist] und $b c^{\frac{c}{T}}$ der Wirklichkeit mehr eutsprechen als die eutsprecheudeu Glieder der van der Waalsschen Gleichuug. c wird bestimmt aus dem Ausdruck für die iunere Reibuug, und Herr Reingauum zeigt, dafs dieses c iu der Gröfsenordnuug mit dem aus der Zustandsgleichung erschlosseuen und auch mit dem Experiment übereiustimmt. Indem der Vortragende eine vou H. A. Lorentz (Leideu) aufgestellte Hypothese über die Molecularkräfte im Metall auch auf die Gase ausdehnt, kommt er aufgruud ciuer hierzu augestellten Rechuung zu dem Ergebnifs, dafs die Molecularkräfte wesentlich elektrische Wirkungen der Elektroden sind. Discussion:

Herr Boltzmann. — Als dritter der in dieser Sitzung gehaltenen Vorträge folgten die von den Herren O. Krigar-Menzel (Berlin) und F. Richarz (Greifswald) aufgestellten, von Letzterem mitgetheilten „Bemerkungen zu dem auf dem internationalen Congrefs zu Paris von Herrn C. V. Boys erstatteten Bericht über die Gravitationsconstante". Diese Bemerkungen betreffen die Kritik, welche Herr Boys an den zu Spandau von Krigar-Menzel und Richarz ausgeführten Versuchen zur Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde ausgeübt hat, in welcher er vor allem die innere Uebereinstimmung der Spandauer Versuche infolge eines Rechenfehlers als weniger gut angieht, wie sie in der That war. Das Ergehuifs der Spandauer Versuche ist in einem Resumé niedergelegt und das Detail von den Herren Krigar-Menzel und Richarz der Akademie der Wissenschafteu zu Berlin übergeben worden für den Fall einer etwaigen Wiederbolung der Bestimmung der Gravitationsconstante nach dem Princip ihrer Methode. Man kauu verschiedener Ansicht darüber sein, ob eine Zusammenfassuug aller Einzelwerthe ohue Ausnahme und unter Zugrundelegung eines objectiven Rechnungsverfahrens nach der Methode der kleinsten Quadrate, wie Krigar-Menzel uud Richarz es gethan haben, vorzuziehen ist, oder eine Auswahl unter dcn besten der Einzelwerthe, wie Herr Boys sie angewandt hat. Weun auch die Vortrageudeu das principielle Mifstrauen von Herrn Boys gegeu die Methode der kleinsten Quadrate nicht theileu, so siud sie doch mit ihm einig in dem Bedeuken gegeu unrichtige Anwendung derselben zur Angabe eines illusorisch kleineu wahrscheinlichen Fehlers. In dieser Beziehung existirt ein wesentlicher Unterschied zwischen den übrigen Bestimmungen einerseits und denjenigeu von Herrn Boys und P. Brauu. Bei allen andereu Gravitatiousmessungen lassen sich die Constanten des Apparats, die Gröfseu der Massen und ihre Entfernuug von einander stets mit einer Sicherheit bestimmen, welche diejenige weit übertrifft, mit welcher die Attractiouswirkung selbst gemessen werden kann. Bei alleu kommeu verhältnifsmäfsig grofse Massen und Dimensioueu zur Anwendung. Bei Herrn P. Braun und bei Herrn Boys handelt es sich jedoch um kleiue Massen, die in kleinen Abständen auf einander gravitiren, deren Wirkung aber hei günstiger Anordnung sicber mefsbar ist. Jetzt kommt die Unsicherbeit der Massen- und Läugenbestimmung sehr wohl iubetracht, ja, kleine Asymmetrien oder Inhomogenitäten können die Sicherheit des Resultats ganz bedeutend gefährden. Die Frage nach dem richtigeu Werthe der Gravitationscoustante uud der mittleren Dichtigkeit der Erde kann erst dann als abgeschlossen betracbtet werdeu, wenn die nach verschiedenen Methoden ausgeführten Bestimmnngen eine hinreichend güte Uehereinstimmuug zeigen. Angenblicklich steht die Sache so, dafs die Unterschiede in Rücksicht auf die Güte jeder eiuzeluen der verschiedenen Methoden noch zu grofs siud, als dafs man nicht suchen müfste, sie zu erklären und zu beseitigen. Möglicher Weise sind die Unterschiede erklärbar durcb Maguetisiruug der gravitirendeu Masseu uuter dem Einflufs des erdmagnetischen Feldes. Alle diese Messungen wurdeu augestellt in solchen nördlichen Breiteu, dafs die Richtung der erdmagnetischen Kraft als nahezu vertical angesebeu werden kaun. Bei Poyuting und bei den Spandauer Messungen lagen die gravitirendeu Massen vertical über einander, also ihre Verhindung nahezu in Richtung der Kraftlinien; waren sie schwach paramagnetisch oder auch beide diamagnetisch, was aber nicht wahrscheinlich ist, so mufsten die influencirten Maguetismen eiue Auziehnng ausühen, die Gravitatiou vermehrt erscheinen nnd für die mittlere Dichtigkeit der Erde A ein zu kleiner Werth gefnnden werden. Bei Boys, Braun und Wilsing lagen die gravitirenden Massen horizontal neben einander, ihre Verhindungslinie nahezu senkrecht zu den erdmagnetischen Kraftlinieu; hei Paramagnetismus trat Ahstofsung ein, die Gravitation schien vermindert, A zu grofs. Vielleicht wird man die Magnetisirharkeit für die bei den verschiedenen Versuchen angewendeten Substanzen zumtheil noch nachträglich ermittelu und eine Correction für die Resultate herechnen können. — Im Auschlufs daran herichtete Herr F. Richarz „über Temperaturunterschiede in auf- und absteigcnden Luftströmen". Indem aufsteigende Luft sich ausdehnt und adiabatisch abkühlt und absteigende sich erwärmt, bildet sich ein Zustand aus, bei welchem die Temperaturabnahme dT mit der Höhe dx theoretisch gegeben ist durch die Formel: $dT/dx = -g/C_p$, wo die specifische Wärme C_p in mechanischem Mafse zu nehmen ist. Für Luft von mittlerem Feuchtigkeitsgehalt wird $dT/dx = -0{,}00978^0$ Celsius pro Meter. Inwiefern die verticale Temperaturabuahme in der freien Atmospbäre dem Zustande des convectiven Gleichgewichts thatsächlich eutspricht, darüber hat Herr v. Bezold in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie kürzlich aus den Resultaten wisseuschaftlicher Balloufahrten der Herreu Assmann und Berson eine neuc interessante Zusammeustellung veröffentlicht. Versucbe über die Temperaturdifferenzen in künstlich erzeugten auf- uud absteigenden Luftströmen in Laboratorinmsdimensionen hat Herr stud. Löwenherz nach Anweisuugen des Vortragenden angestellt. Durch einen Ventilator wurde in einem in verticaler Ebene liegenden Viereck von in sich zurücklaufenden Blechröhren vou etwa eiuem Decimeter Durchmesser ein circulirender Luftstrom erzeugt. Die am höcbsten und am niedrigsten gelegeue hatten einen Abstand von 1,21 m, so dafs in ihnen eine Temperatnrdiffereuz von $0{,}0118^0$ C. zu erwarten war. Die Temperatnren iu deu Röhreu wurden elektrisch mittels der Wheatstoneschen Brückc gemessen. Zur Abhaltung äufserer thermischer Störuugeu wurde die Röhre mit Filz umwickelt. Das ganze Röhrenviereck war auf einem soliden Rahmen, um eine horizontale Achse drehbar, hefestigt. Bei den Versuchen wurde zuerst bei horizontaler Lage des Röhrenvierecks der Ventilator in Bewegung gesetzt uud durch Verschieben der Abzweigungsstellen die Galvanometerleituug stromlos gemacht. Daun wurde das Viereck um 90^0 einmal im einen und ein anderes mal im anderen Sinne gedreht, so dafs die gegenüberliegende Röhre sich höher befand. Dann mufste das Galvanometer einmal in dem einen, das andere mal in dem anderen Sinne ausscblagen. Die Galvanometerablenkungen betrugen rund 30 Scalentheile und zeigten, dafs die Luft in der höher befindlichen Röhre in der That immer die kältere war. Aber je nachdem das Röhrenviereck aus der horizontalen Lage in die eine oder die andere gedreht wurde, war die Ablenkuug der Gröfse nach sebr verschiedeu. Der Mittelwerth der Temperaturen aus der einen uud der auderen Verticalstellung des Röhrenvierecks ergab sich indesseu bis auf wenig Procent gleich dcm theoretischen Werthe. Die Abweichung lag im Mittel in dem Sinne, dafs der beohacbtete Temperaturunterschied etwas zu klein ausfiel, was durch Leitung der Röhrenwände und den uugenügenden Schutz der Filzhülle erklärbar ist. Da die Sicherheit bolometriscber Temperaturmessungen bedeutend weiter geht, als in vorliegenden Versuchen heansprucht wurde, kaun man zweifellos die Temperaturabnahme mit der Höhe auch noch für viel kleinere Niveauuuterschiede als 1 m iu anf- und niedersteigenden Luftströmen sicher messen. An der Discussion betheiligteu sich die Herren Quincke (Heidelberg), Boltzmann und Wiud. In Beantwortnug einer Frage des Letzteren fügte der Vortragende noch hinzu, dafs der Zustand des convectiven Gleichgewichts nur entstehen und bestehen kann, wenn auf- nnd niedersteigeude Ströme vorhauden sind; nicht aber iu ruhender Lnft.

In der zweiteu Sitzuug am 18. September Vormittags, unter dem Vorsitze des Herrn Prof. Quincke (Heidel-

berg) sprach zunächst Herr W. Wien (Würzburg) über „Die Temperatur und Entropie der Strahlung". Das höchst interessante Referat ist ausführlich erschienen in den Veröffentlichungen des internationalen Congresses zu Paris unter dem Titel: „Les lois théoriques des radiations." An der Discussion betheiligten sich Herr Pringsheim (Berlin) und Herr Wiener (Leipzig). — Herr Sommerfeld (Aachen) erläuterte sodann die „Beugung der Röntgenstrahlen unter Annahme von Aetherstößen". Unter einem Aetherstofs oder einem „Impulse" versteht der Vortragende eine elektromagnetische Erregung des Aethers, die plötzlich entsteht und nach kurzer Zeit ebenso plötzlich wieder verschwindet. Da durch die Kathodenpartikelchen solche Impulse thatsächlich hervorgerufen werden, liegt es nahe, den Vorgang der Röntgenstrahlung als die nach den Maxwellschen Gleichungen erfolgende, räumliche und zeitliche Fortpflanzung solcher Impulse zu erklären. Der Impuls bildet das eine völlig unperiodische Extrem der möglichen Strahlungsvorgänge, deren anderes völlig periodisches Extrem das Licht ist. Zweck des Vortrages ist es, aufgrund der Maxwellschen Gleichungen eine Beugungstheorie der Impulse zu entwickeln. Bei dem einfachsten Problem, der Beugung an einer Halbebene, ergiebt sich als allgemeines Resultat: Die Stärke der Beugung nimmt mit der „Impulsbreite" zu. Bei unendlich kleiner Impulsbreite wird die Schattengrenze absolut scharf. Die Impulsbreite tritt somit in Parallele zu der Wellenlänge des Lichtes. Um die Beobachtungen von Haga und Wind zu discutiren, wird sodann das Beugungsbild eines sich verjüngenden Spaltes entwickelt. Aus dem Vergleich des theoretischen und des experimentellen Beugungsbildes wird die Größenordnung der Impulsbreite zu 0,1 $\mu\mu$ bestimmt. Da beide Beugungsbilder ihrem allgemeinen Charakter nach übereinstimmen, so schliefst der Vortragende, dafs die zugrunde gelegte Auffassung der Röntgenstrahlen sich bewährt. — Daran anknüpfend sprach Herr Wind (Groningen) über „Die Beugung von Röntgenstrahlen nach Versuchen von ihm und Prof. Haga". Als das Hauptergebnifs ihrer Beugungsversuche mit Röntgenstrahlen betrachten Haga und Wind den Nachweis, den sie geliefert haben, dafs überhaupt die Röntgenstrahlen einer Beugung fähig sind und dafs man sie daher als einen wellenartigen Vorgang in dem Aether aufzufassen hat. Diese Versuche sind nach ihrer Ansicht bisher die einzigen, welche einen positiven Beweis für diese Wellennatur der Röntgenstrahlen erbracht haben. Ein weiteres Ergebnifs dieser Versuche sind einige Werthe zwischen etwa $^1/_4$ bis $^1/_{100}$ $\mu\mu$, welche Haga und Wind in rohester Annäherung als Wellenlängen der Röntgenstrahlen abgeleitet haben. Der Vortrag ist theilweise eine Erläuterung und Ergänzung zu Herrn Prof. Hagas und seiner früheren theoretischen Behandlung des Beugungsproblems der Röntgenstrahlen, theilweise ein Gegenstück zu Herrn Sommerfelds soeben mitgetheilter Behandlung desselben Problems. Herr Wind setzt zunächst aus einander, dafs die von ihm und Herrn Haga am Spalthilde der Röntgenstrahlen beobachteten Einzelheiten sich thatsächlich aus einer Beugung erklären lassen und wie man aus denselben zu einer Schätzung der Wellenlängen gelangen kann. Diese Wellenlängen sind nicht so aufzufassen, als hätten die Röntgenstrahlen (sozusagen) ein Spectrum, das aus einigen ziemlich scharf begrenzten Linien oder Banden zusammengesetzt wäre; vielmehr haben wir nur eine Energiecurve der Strahlung mit mehr oder minder ausgeprägten Maximis. Die Energiecurve einer Strahlung aber kann sehr verschieden aussehen und insbesondere ihre Maxima bei ganz verschiedenen Wellenlängen zeigen, je nachdem die eine oder die andere Function von λ als Abscisse abgetragen ist. Und so kann man zu der Frage kommen, in was für eine Energiecurve die Orte der Maxima durch die vom Vortragenden berechneten Werthe der Wellenlängen angewiesen werden. Die weitere Discussion der Versuche und ihrer theoretischen Verwerthung führte auf ganz verschiedenen Wegen zu dem gleichen Resultat, das Herr Sommerfeld erhalten. Nur zeigt die Behandlung von Haga und Wind insbesondere, dafs die Sommerfeldsche Annahme inbezug auf den Vorgang in der Quelle nur eine einzige ist aus den vielen, die bis jetzt als gleich zulässig zu betrachten wären. An der Debatte nahmen aufser Herrn Sommerfeld noch theil die Herren W. Wien, Wiener, Quincke, Runge und Richarz.

In der dritten Sitzung am Dienstag Nachmittag, welcher Herr Prof. Dr. Warburg (Berlin) präsidirte, berichtete Herr G. Mie (Karlsruhe) über „Ein neues Experiment, betreffend Bewegungen des Aethers". Aus den zahlreichen bisherigen Versuchen über Actherbewegungen folgt, dafs die Körpermolecüle für den Aether so gut wie vollkommen durchlässig sind, da er durch Bewegungen der Molecüle niemals selbst zum Strömen gebracht wird. Man kann aber noch nicht ohne weiteres schliefsen, dafs er überhaupt starr und unbeweglich ist. Freilich fordern die mechanischen Gesetze, dafs der Aether, wenn er flüssig wäre, auch unter Umständen durch die inneren Vorgänge — elektrische und magnetische Felder — in Bewegung kommen müfste. Im Anschlufs an die Arbeit von Helmholtz aus dem Jahre 1894 „Ueber Bewegungen des reinen Aethers" hat Herr Mie schon 1899 gezeigt, wie man diese möglicher Weise eintretenden Strömungen berechnen kann. Speciell für den Fall eines statischen Feldes, wo also die magnetische wie die elektrische Feldintensität überall ein Potential haben, gilt, dafs die Strömung dem Poyntingschen Vector gleichgerichtet und proportional ist. Ihre Geschwindigkeit ist

$$v = \frac{A^2}{4\pi\mu} \cdot P.H.sin\,(P, H),$$

wo P und H die elektrische und magnetische Feldintensität, gemessen im elektromagnetischen Mafs, μ die Massendichte des flüssigen Aethers, A die Zahl $\frac{1}{3.10^{10}}$ bedeuten, und ihre Richtung ist senkrecht zu P und H. Die Bewegung des mit Kraftlinien erfüllten Aethers müfste nun inducirte elektrische und magnetische Kräfte bewirken. Bei einer vorläufigen Messung, ausgeführt an einem sehr dünnen Neusilberdraht, fand Herr Mie nur eine Spur einer Wirkung, die ihn einstweilen nur den Schlufs ziehen liefs, dafs, wenn der Aether nicht starr sein sollte, seine Massendichte jedenfalls mehr als 10^{-9} betragen müfste. — Sodann beleuchtete Herr W. Voigt (Göttingen) „Den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der Krystallelasticität". Der Vortrag, zu dem insbesondere auch die Abtheilung für angewandte Mathematik und Physik (Ingenieurwissenschaften einschliefslich Elektrotechnik) eingeladen war, ist bereits in einem Sonderabdruck zur Veröffentlichung gelangt, weshalb an dieser Stelle nicht weiter auf ihn eingegangen zu werden braucht. An der Discussion betheiligten sich die Herren Warburg, Quincke, Kötter, Sommerfeld. — Herr E. Pringsheim (Berlin) sprach über „Die Gesetze der schwarzen Strahlung nach gemeinschaftlich mit O. Lummer ausgeführten Versuchen". [Da in diesen Blättern über diese Untersuchungen wiederholt — zuletzt von Herrn Pringsheim selbst, Rdsch. XV, 1 und 17 — berichtet worden, kann dieser Vortrag hier übergangen werden. Rd.] An der sich daran anschliefsenden Discussion betheiligten sich die Herren W. Wien, Wiener und Runge. — Die drei nun folgenden Vorträge wurden gemeinsam mit der Abtheilung für wissenschaftliche Photographie in deren Sitzungsraum, dem physikalischen Lehrzimmer in der Oberrealschule, angehört. — Es sprachen Herr J. Drecker (Aachen) über „Direkte Farbenphotographie", Herr G. Meyer (Freiburg) über „Die Photographie der ultrarothen Strahlen" und Herr Lilienstein (Bad Nauheim) über „Die Anwendung der Lochcamera bei Röntgen- und Becquerelstrahlen".

In der vierten Sitzung am 20. September Vormittags führte Herr Prof. Dr. Voigt (Göttingen) den Vorsitz.

Herr Lorentz (Leiden) trägt zunächst über „Die scheinbare Masse der Ionen“ vor. Das Verhältnifs zwischen der elektrischen Ladung e und der Masse m eines Ions hat man aus den Beobachtungen über die Kathodenstrahlen ableiten können. Es ist möglich, dafs ein Ion eine wirkliche Masse in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes hat, aber jedenfalls hat es eine scheinbare. Ist das Ion eine Kugel mit dem Radius R und mit der gleichförmig über die Oberfläche vertheilten Ladung e, so ist bei nicht zu grofsen Geschwindigkeiten für die scheinbare Masse $m_0 = \frac{e^2}{3\pi R}$ zu setzen. Für die in dem beobachteten Werth von $\frac{e}{m}$ vorkommende Masse m ist also $m >$ oder $= \frac{e^2}{3\pi R}$, je nachdem es neben der scheinbaren noch eine wirkliche giebt oder nicht. Daraus ergiebt sich $R \geqq \frac{e}{m} \cdot \frac{e}{3\pi}$, so dafs sich, sobald man e kennt, eine untere Grenze für R würde angeben lassen. Die wichtige Frage, ob eine wirkliche Masse existirt, hängt mit derjenigen zusammen, ob im Magnetfelde die Ionen mit gröfserer oder kleinerer Geschwindigkeit rotiren. Die scheinbare Masse ist keine Constante; sie läfst sich nach einer nach den Potenzen von $\frac{v^2}{V^2}$ (worin v die Geschwindigkeit des Ions, V die Geschwindigkeit des Lichtes bedeuten) ansteigenden Reihe entwickeln und zwar ist, wenn es sich um die Tangentialbeschleunigung handelt, die Gröfse $m_0\left(1 + \frac{6}{5}\frac{v^2}{V^2} + \cdots\cdots\right)$, und wenn es sich um die Normalbeschleunigung handelt, die Gröfse $m_0\left(1 + \frac{2}{5}\frac{v^2}{V^2} + \cdots\cdots\right)$ als scheinbare Masse einzuführen. Der Vortragende zeigt zum Schlufs, wie man bei den schon gemachten Beobachtungen nicht sehr weit davon entfernt ist, über die Frage, ob die Glieder zweiter Ordnung sich geltend machen, entscheiden zu können. In der Discussion bemerkt Herr W. Wien, dafs er sich in der letzten Zeit mit einer ähnlichen Frage beschäftigt hat, und erwähnt, dafs die Verschiedenheit des Verhältnisses von Masse zu Ladung, die Lenard bei Kathodenstrahlen von verschiedener Geschwindigkeit gefunden hat, in dem von der Theorie verlangten Sinne liegt. Herr Wien will über den Lorentzschen Standpunkt insofern noch hinausgehen, dafs er sich die Frage vorlegt, ob man nicht überhaupt die ponderable Masse durch die elektromagnetisch definirte, scheinbare ersetzen kann. Es würde damit die Möglichkeit gegeben sein, die Mechanik elektromagnetisch zu begründen. Man hätte dann die Materie als nur aus positiven und negativen sehr kleinen Ladungen bestehend anzunehmen, die in einem gewissen Abstand von einander liegen. Unter dieser Voraussetzung wäre die ponderable Masse nicht constant und die hinzutretenden Glieder hingen ab von geraden Potenzen des Verhältnisses der Geschwindigkeit zur Lichtgeschwindigkeit. Möglicher Weise könne der Einfluss dieser Glieder bei der Bewegung der Planeten bemerkbar werden. An der Debatte betheiligten sich ferner Herr Voigt und Herr Warburg. — Die Herren De Heen und Dwelshauwers-Dery (Lüttich) berichteten über „Eine neue Art elektrischer Wellen und die Absorption derselben durch Flüssigkeiten“. Elektrische Wellen lassen sich dadurch erzeugen, dafs man den einen Pol eines gröfseren Inductors mit einem an Seidenfäden hängenden Stück Drahtnetz elektrisch verbindet. Functionirt der Inductor mit dem Wehneltschen Unterbrecher, so werden Wellen erzeugt, die in ziemlicher Entfernung eine Geifslersche Röhre beleuchten. Um Flüssigkeiten auf ihre Durchlässigkeit für diese Wellen zu untersuchen, bedienten sich die Vortragenden zweier concentrischer Glasbehälter. In den ringförmigen Zwischenraum wurde die Flüssigkeit geschüttet, der innere Behälter enthielt die Vacuumröhre. Die Durchlässigkeit wurde nachgewiesen für Aethyläther, Petroleum, Benzin, Xylen, Butter- und Baldriansäure. Vollständige Absorption trat dagegen ein bei Wasser, Aethyl- und Amylalkohol, Aldehyd, Schwefelkohlenstoff, Aethylbromid. Die Durchlässigkeit wurde berechnet bei der gröfsten Entfernung zwischen Erreger und Röhre, wo das Leuchten noch sichtbar war, nach dem Gesetz, dafs die Kraft umgekehrt proportional sei dem Quadrate der Entfernung. Die chemische Zusammensetzung der untersuchten Flüssigkeiten scheint kein Kriterium zu sein für deren Durchlässigkeit; auch mit physischen Eigenschaften, wie elektrischer Leitungsfähigkeit, hat man bis heute noch keinen Parallelismus feststellen können. In der sich daran anknüpfenden Discussion wirft Herr Grützner (Tübingen) die Frage auf, ob die verschiedenen Eigenschaften der Flüssigkeiten auch für äquimoleculare Lösungen untersucht worden sind, während Herr van't Hoff darauf hinweist, dafs auch wohl kleine Verunreinigungen der Flüssigkeiten einigen Einfluss auf ihre Durchlässigkeit haben könnten. — Die Herren De Heen und Dwelshauwers-Dery berichteten alsdann noch über „Die Wirkung der Aetherstöfse auf die Vertheilung der elektrischen Ladung eines Isolators“. Herr Prof. De Heen hat in einer langen Reihe von Versuchen Erscheinungen beobachtet, die verschiedene physische Processe begleiten. Bei seinen Experimenten mit dem elektrischen Strahlenbüschel, den X-Strahlen und der Wärmequelle kam er zu dem Resultate, dafs diese verschiedenen begleitenden Processe auf die elektrische Ladung eines Körpers eine ähnliche Wirkung ausüben. Diese Wirkung ist eine abstofsende, und es scheint, dafs die Ladung vertrieben wird durch die Aetherstöfse, die sich vom Strahlenbüschel, von der Vacuumröhre und der Gasflamme aus fortpflanzen. — In der Discussion weist Herr Grützner auf die Aehnlichkeit hin, welche die vorgeführten Erscheinungen mit anderen von ihm selbst beobachteten Vorgängen haben. Führt man nämlich eine durch Wechselströme eines Inductionsapparates geladene Elektrode über eine asphaltirte Metallplatte, welche mit der anderen Elektrode in Verbindung steht, und bestreut die mit Wechselströmen geladene Asphaltschicht mit dem Bürkerschen Dreipulvergemisch, so entstehen zierliche, concentrische, verschiedenfarbige Ringe, die bei positiven Ladungen radiäre Strahlungen zeigen. — Den vierten Vortrag hielt Herr Prof. E. Warburg über „Die magnetische Hysteresis“. Herr Warburg hat dieses Thema bereits auf dem Pariser Congrefs behandelt und niedergelegt in der Schrift: Sur l'hystérésis par E. Warburg suivi d'un appendice sur les transformations du fer carboné par J. H. van't Hoff. — Der folgende Vortrag des Herrn Lecher (Prag): „Der Faradaysche Rotationsversuch und die unipolare Induction“, wird demnächst vollständig erscheinen in den „Annalen der Physik“. — In der Discussion ergreift Herr König (Greifswald) das Wort, um sich dagegen zu verwahren, als Vertreter der alten Fernwirkungstheorie hingestellt zu werden. Den Ausführungen des Herrn Lecher widerspricht er nur insofern, als er nicht zugeben kann, dafs einer der beschriebenen Versuche zwischen der älteren und der neueren Auffassung entscheiden könnte. Bei vollständiger Berücksichtigung aller Wechselwirkungen zwischen den Polen und dem Strom ergebe sich auch nach der gewöhnlichen Darstellung der bekannten Erscheinungen stets das richtige Resultat. — Der Vortrag des Herrn Cohen (Amsterdam) wird in der „Zeitschrift für physikalische Chemie“ zur Veröffentlichung gelangen. Sein Thema lautete: „Ueber die Unbrauchbarkeit des Weston-Cadmium-Elementes als Normale der elektromotorischen Kraft.“ Herr Warburg bemerkte in der Discussion hierzu, dafs, da das Weston-Element nach den Worten des Vortragenden bei 18° nur eine Abweichung von 0,4 Millivolt, also $^1/_2$ pro Mille zeigt, es für Messungen in der Nähe von 18° in den meisten Fällen doch wohl praktisch brauchbar sein

könnte. — Zum Schlufs sprach Herr M. Wien über „Die Erzeugung und Messung von Sinusströmen". Bei allen Untersuchungen mit elektrischen Schwingungen, die durch Condeusatorentladungeu erzeugt werdeu, besteht eine Schwierigkeit in ihrer grofsen und unregelmäfsigen Dämpfung. Das Ideal elektrischer Schwingungen wären contiunirliche, reine Sinusschwingungen, deren Stärke und Schwingungszahl man heliehig, etwa zwischen 1 und 1000 Billionen äudern könnte. Den Apparat, mit dem der Vortragende die Schwingungen erzeugt, die Wechselstromsirene, hat derselbe schon vor zwei Jahren in Düsseldorf im Princip beschrieben. Eine Scheihe aus Holz oder Messing enthält eine Reihe von Eisenstücken, die ähnlich wie die Löcher einer akustischen Sirene angeordnet sind. Diese Scheibe, durch einen Motor in schnelle Rotation versetzt, läuft zwischen den Polen eines Elektromagneten. Auf diese Weise entsteht in einer secundären Wickelung um die Pole des Elektromagneten ein Wechselstrom von einer Frequenz, die durch die Anzahl der Umdrehungeu und die Anzahl der Eisenstücke bedingt ist. Die so erzeugte elektromotorische Kraft ist zwar an sich durchaus nicht sinusförmig, der Strom wird jedoch durch elektrische Resonanz verstärkt und von den Oberströmen gereinigt. Den Stromkreis schliefst man nicht direct, sondern schaltet einen passenden Condensator ein. Im Nebenschlufs des Stromkreises liegt eiu Dynamometer, dessen Ausschlag die Stromstärke angiebt. Die so erzeugten Ströme sollen vor allem dazu dienen, alle möglichen elektromagnetischen Gröfsen zu messen. Dazu braucht man insbesondere Instrumente, die eine empfindliche Nulleinstellung in der Wheatstoneschen Brücke ermöglichen. Der Vortragende erklärt sodann ein neues Vibrationsgalvanometer, das vor den älteren Constructionen den Vorzug hat, leicht herstellbar und einfach in der Handhabung zu sein. — In der Discussion hemerkte Herr Grützner, dafs er vor längerer Zeit einen ganz ähnlichen Apparat, eine sogenannte Reizsirene, construirt hat, wie der Vortragende ihn beschriebcn. Zwischen den linienförmigen Polen eines Magneten eines Siemensschen Telephons rotirte eine Scheihe mit eisernen Zähnen verschiedener Gröfse, Zahl und Gestalt, wodurch Ströme von sehr verschiedeuem Verlauf erzeugt werden konnten.

Der fünften und letzten Sitzung, vom 20. September Nachmittags, präsidirte Herr A. Loreutz (Leideu). Zu Beginn derselben herichtete Herr Klingelfuss (Basel) „Ueber einen neuen Funkentransformator". Herr Klingelfuss hat sich seit einigen Jahren damit beschäftigt, mit Inductorien hessere als die bekannten Resultate zu erzielen, sah aher hald ein, dafs ohne eiue gründliche Untersuchung aller Bestimmungsstücke nichts zu erreichen wäre. Es gelang ihm in erster Linie eine Wickelung der secundären Spule herzustellen, bei der der ganze Draht in einem einzigen fortlaufenden Stück aufgewickelt war, und dabei die Windungen so auzuordnen, dafs sich dieselben der zunehmeuden Potentialdifferenz nahezu proportional von einander eutferneu. Mit einer gröfseren Anzahl solcher Spulen wurde nun in erster Linie die Ahhängigkeit der secundären Funkenlänge von der Windungszahl untersucht, wobei sich eine vollkommene Proportionalität zwischen Funkenlänge und Windungszahl fand. Ist nun die Feststellung dieser Proportionalität an sich auch nicht so überraschend, so sind doch die erhaltenen Werthe aufserordentlich wichtig für die Vorausberechnung einer Spule für irgend eine Funkenlänge. Die nachgewiesene Proportionalität berechtigt aber auch, das Windungsverhältnifs der primären und secundären Spule als Factor hei der Berechnung der secundären Spannung zu henutzen. Bei der Bestimmung dieser secundären Spannung ist der Vortragende von ganz neuen Gesichtspunkten ausgegangen, auch hat derselbe hei Gelegenheit dieser Untersuchungen Erscheinungen heobachtet, wie sie bisher an Inductorien noch nie gesehen worden sind. Der heim Unterbrechen des primären Stromes entstehende Selbstinductionsstrom entlädt sich unter heftiger Funkenbildung zwischen den Contacten des Unterbrechers, wenn dem Extrastrom nicht eine andere geeignete Bahn geboten wird, in welche er sich entladen kann. Ist aher diese Bahn vorhanden, und als solche ist der Condensator anzusehen, so nimmt der Extrastrom diesen Weg. Je schneller die Entfernung der Contacte von einander erfolgt, um so gröfser wird diejenige Elektricitätsmenge sein, welche in den Condensator geht, und um so kleiner die, welche unter Funkenhildung zwischen den Contacten verloren geht. Eben jene sich in den Condensator entladende Elektricitätsmenge ist als der Ausgangspunkt für die fernere Leistung des Inductoriums oder Funkentransformators zu betrachten. Je gröfser die in den Condensator von gleich hleibender Capillarität geleistete Elektricitätsmenge ist, um so gröfser wird die Spannung an den Belegungen derselben, entsprechend der Formel $E = \frac{Q}{K}$, die Spannung des Extrastromes ist nun für die Funkentransformatoren die eigentliche primäre Spanuung, während der für die Hervorrufung des Selbstinductionsstromes erforderliche primäre Strom besser der Erregerstrom genannt wird. Mit der Erregerstromstärke wächst nahezu proportional die Spannung des primären Selbstinductionsstromes. Der Werth von E wird durch die Länge des secundären Funkens nicht wesentlich beeinflufst, Bedingung ist nur, dafs E eine solche Spannung erhält, dafs diese multiplicirt mit dem Transformationsverhältnisse für die secundäre Spule die zum Durchschlagen einer gewissen Strecke erforderliche Minimalspannung liefert. Wird aher die Strecke kürzer gemacht, ohne dafs man im übrigen etwas ändert, so mufs die secundäre Spannung auch für die kürzere Strecke die gleiche bleiben. Andererseits mufs, wenn E durch gröfsere Stromzufuhr erhöht wird, die Spannung des secundären Funkens zunehmen, wenn auch die Funkenlänge nicht vergröfsert wird. Beide Voraussetzungen wurden durch die vorgeführten Experimente unterstützt. „Man kann demnach gleiche Spannuugen für verschiedene Funkenlängen und verschiedene Spannungeu für gleiche Funkenlängen hahen." Vergröfsert man die Capacität des Condensators, so wird der neue Werth von E, multiplicirt mit dem Windungsverhältnifs, nun nicht mehr die zum Ueherspringen des Fuukens erforderliche Spannung ergeben; erst nachdem man auch Q durch Erhöhung des Erregerstromes vergröfsert hat, kann man wieder die zum Ueberspringen erforderliche secundäre Spannuug bekommen. Iufolge des sehr kleiuen Widerstandes einer Spule scheinen die Schwingungen, welche zwischen Condensator und primärer Spule auftreten, in der secundären Spule folgen zu könneu. Bläst man deu Funken ah, so sieht man der Hauptentladung parallel verlaufende Linien, welche Herr Hagenbach-Bischoff als Oscillationen der Entladung erklärte. Der Luftstrom reifst diese aus einauder, indem die erste Entladung in der Luft eine Art Röhre zurückläfst, durch welche die folgenden Entladungen stattfinden und so durch Abblasen der Luft das Bild vou Schichtungen zeigen. Der Vortragende hat diese Schichtungen weiter uutersucht uud gefundeu, dafs sie sich mit der Capacität des Condensators änderu und andererseits hei unveränderter Capacität je nach Anwendung gröfserer oder kleinerer Erreger-Stromstärke verschiedeu sind. Danach können diese Schichtungen als durch das Magnetfeld gedämpfte Oscillatiouen hetrachtet werden, welche infolge des kleinen Widerstandes des Coudeusators in der secundären Spule folgen können. Ueberhaupt scheiut der Funkentransformator deu gleichen Gesetzen wie der Wechselstromtransformator unterworfen zu sein, wenn man als primäre Spannung diejenige des primären Selbstinductionsstromes und als Periode die Schwingungsdauer der Schichten annimmt. — Herr Benischke (Pankow-Berlin) erklärte sodann einige „Neuere Mefsinstrumente für Wechselströme". — Herr Erich Marx (Leipzig) referirte darauf einiges „Ueber Halleffecte in Flammen-

gasen“ und verwies dabei auf die gleichlautende, in den „Anualen der Physik“ (4. Folge, Band II, 1900; Rdsch. 1900, XV) veröffentlichte Arbeit.

Zum Schlufs demonstrirte Herr C. H. Wind (Groningen) eine optische Täuschung, die man auf den ersten Blick wohl für Beugungserscheinungeu hätte erklären können. Soschinski.

Vermischtes.

Den Verlauf der Geschwindigkeit eines Geschosses von der Mündung des Gewehrs bis zu ungefähr 2 m von derselben hat Herr M. Radakovic in der Weise gemessen, dafs er die Zeit, die das Geschofs zum Durcheilen einer kleinen Strecke von rund 30 cm benöthigte, mittels der aperiodischen Entladung eines Condensators bestimmte. Nachdem die Methode sls frei von coustanten Fehlern erwiesen und ihre Genanigkeit festgestellt war, wurden die Versuche ausgeführt und ergaben, dafs die Geschwindigkeit des Projectils von der Mündung an zunächst abnimmt, in einer Entfernung von etwa 75 cm ein Minimum besitzt uud dann wieder zunimmt, um ungefähr 165 cm vom Gewehre entfernt ein Maximum zu erlangen. Die Stellen des Minimums und des Maximums scheiuen innerhalb kleiner Grenzen zu variiren, sowohl an verschiedeuen Tagen, als wahrscheinlich auch vou Schufs zu Schufs. Der Verf. glaubt den Gruud dieses Verhaltens darin zu sehen, dafs das Projectil uach dem Verlassen der Mündung äufseren Einflüssen unterliegt, die seine Bewegung theils zu verzögern (vermehrter Luftwiderstaud in der aus dem Gewehre verdrängteu Luft, Bildung der Kopfwelle), theils zu beschleunigen (Ueberdruck der Pulvergase) trachten. (Wiener akad. Anzeiger, 1900, S. 191.)

Die Siedepunkte des Zinks uud des Cadmiums werden oft als Normalpunkte bei pyrometrischen Messungen verwendet; dieser Umstand veraulafste Herrn Daniel Berthelot, eine möglichst genaue Neubestimmung dieser Punkte auszuführen. Die Messungen wurden in speciell für diesen Zweck hergestellten, elektrischen Oefeu ausgeführt, in denen die Erwärmung durch elektrisch geheizte Nickelspiralen bewerkste ligt wurde. Mit den reinsten Präparaten ausgeführte Messungen ergaben für deu Siedepuukt des Zinks im Durchschnitt aus 5 Versucheu deu Werth 920°, der zwar niedriger war als eine Reihe älterer gut übereinstimmender Werthe, aber gut harmonirte mit den von Holborn und Day in der technischen Reichsanstalt (920°) und den von Callendar (916°) gefundenen. Für den Siedepuukt des Cadmiums erhielt Herr Berthelot 778°, während ältere Messungen ergeben hatten: Becquerel 746°, Carnelly 763° bis 772°, Deville und Troost 815°. (Compt reud. 1900, T. CXXXI, p. 380.)

Die Wirkung einiger löslicher Fermente, die vorübergehend mittels flüssiger Luft auf — 191° abgekühlt worden waren, hat Herr Pozerski jüngst in der Weise nntersucht, dafs er von den Stoffen, uud zwar von Hefe, Speichel-Diastase, Invertin, Amylase, Inulase, Trypsin und Pepsin, je drei gleiche Portionen in Reagensgläser brachte. Die eine Portion wurde durch Eintauchen in flüssige Luft 45 Minuten lang stark abgekühlt. Die zweite wurde bei der Zimmertemperatur stehen gelasseu und die dritte wurde gekocht. Von dieseu drei Portionen wurden dann gleiche Mengen entuommen, mit gleichen Mengen der durch sie umzuwandelnden Stoffe gemischt und gleich lange im Ofen bei 40° aufbewahrt. Eine vergleicheude Untersuchung ergab nun, dafs alle genannten löslicheu Fermente durch die Abkühlung von ihrer Leistungsfähigkeit nichts eingebüfst hatten; die von ihneu umgewandelten Mengen waren denen gleich, welche sie ohne Abkühlen umzuwandelu vermochten. (Compt. rend. de la Société de Biologie. 1900, T. LII, p. 714.)

Ueber ein multiocelläres, geflügeltes Insect berichtet O. E. Imhof. Während die bisher bekannten Insecten aufser deu beiden grofsen, zusammengesetzten Augen höchstens drei Nebenaugen oder Ocellen besitzen, fand Verf. bei dem Männchen dieses Thieres zwei Paar grofser nnd ein Paar kleiner Ocellen, im ganzen also sechs Augen, während das Weibchen aufser einem Paar kleiner Augen zwei Paar grofser und drei Paar kleiner Ocellen, im ganzen also 12 Augen besitzt. Ungewöhnlich ist auch die Lage der Augen, dereu beim Männchen ein, beim Weibchen sogar vier Paar auf der Unterseite des Kopfes, nahe dem Rande liegen. Dies Insect besitzt ein Flügelpaar, an Stelle des zweiten befinden sich kolbige Gebilde mit biegsamen Fadeuanhängen. Das Weibchen hat eine lange Legeröhre mit vorstülpbarem Schlauch. Eine eingehendere Beschreibung des einstweilen ziemlich isolirt unter den Insecten stehenden Thieres behält sich Verf. vor. (Biol. Centralbl. XX, S. 527.) R. v. Hanstein.

Ernannt: Dr. Ristenpart von der Sternwarte in Kiel zum wissenschaftlichen Beamten an der Akademie der Wissenschaften zu Berlin; — Prof. Dr. Cullis von Southampton zum Professor der Mathematik am Presidency College in Calcutta; — J. F. Hudson von Oxford zum Professor der Mathematik am Hartley College in Southampton; — Elmer H. Loomis zum Professor der Physik und E. O. Lovett zum Professor der Mathematik an der Princeton Uuiversity; — Berg-Assessor Otto Doeltz zum etatsmäfsigen Professor an der Berg-Akademie Clausthal; — Prof. Celoria zum Director der Sternwarte in Mailand als Nachfolger von Schiaparelli, der am 1. November iu den Ruhestand tritt; — Dr. Karl Uhlig iu Karlsruhe zum Vorsteher der meteorologischen Station in Daressalâm; — Privatdocent der Anatomie Dr. Friedrich Reinke an der Uuiversität Rostock zum aufserordentlichen Professor.

Prof. Dr. A. Schaper in Blaukeuburg, früher Professor der mikroskopischen Anatomie und Entwickelungsgeschichte an der Harvard-Universität in Boston, ist nach Breslau als Leiter des Instituts für Entwickelungsgeschichte berufeu.

Habilitirt: Dr. Leo Marchlewski für allgemeine Chemie an der Universität Krakau; — Dr. Martin Ernst für Astronomie an der Universität Lemberg; — Dr. Tschermak für landwirthschaftliche Productionslehre an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Astronomische Mittheilungen.

Beim Beobachten des Kometen Borrelly-Brooks am 31. August bemerkte Aitken, dafs ein benachbarter Stern 9,5. Gr. in Wirklichkeit ein planetarischer Nebel oder ein Nebelstern ist mit einem Centralstern 10,5. Gr. und einer Nebelhülle von 5″ bis 6″ Durchmesser.

Derselbe Astronom hat seit Beginn dieses Jahres mit dem 12- und dem 36zölligen Refractor der Licksternwarte wieder über sechzig neue Doppelsterne entdeckt. Die zwei engsten Paare faud er am 2. Juni inuerhalb einer Stunde auf. Bei dem einen beträgt die Distanz nur 0,14″, die Sterngröfsen sind 6,9 und 7,1; das andere Paar besteht aus zwei Sternen 7,2. und 7,8. Gr., die nm 0,23″ getrennt siud. Ueberhaupt liegen die Distanzen in 43 Fällen unter 2″, davon 28 mal uuter 1,0″. Letztere Systeme vertheilen sich, nach ihren Abständen geordnet, wie folgt:

0,1″ bis 0,19″	1 Paar			0,5″ bis 0,59″	3 Paare		
0,2 „ 0,29	6 Paare			0,6 „ 0,69	4 „		
0,3 „ 0,39	2 „			0,7 „ 0,79	7 „		
0,4 „ 0,49	2 „			0,8 „ 0,99	3 „		

In einigen Fällen habeu Sterne etwa 8. Gr. nahe Begleiter von nur 13. und 14. Gr. Unter den weiter getrennten Paareu befindet sich ein solches von 4,1″ Distanz, aus Sternen 7,6. und 8,3. Gr. bestehend, das merkwürdiger Weise vou Struve bei seiner sorgfältigen Durchmusterung des Himmels uach Doppelsteruen übersehen worden ist. Es liegt die Vermuthung nahe, dafs damals, vor etwa sechzig Jahren, die Distanz viel kleiner war als jetzt und dafs wir es hier mit einem Systeme von ziemlich kurzer Umlaufszeit zu thun haben. Möglicher Weise ist auch die eine Componente veränderlich, oder die beiden Sterne sind sich nur vorübergehend infolge von stärkerer Eigenbewegung nahe gekommen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 3. November 1900. Nr. 44.

Ueber die Entwickelung der exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert[1]).

Von Professor J. H. van 't Hoff (Berlin).

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen am 17. September 1900.)

Wer in einer halben Stunde einen Ueberhlick über die Entwickelung der exacten Naturwissenschaften im neunzehnten Jahrhundert und die Betheilignng der deutschen Gelehrten an dieser Entwickelung geben will, darf wohl auf das Wohlwollen des Auditoriums rechnen. In kurzer Zeit kann nnr derjenige viel sagen, der persönlich his anf den Keru eines jeden Gegenstandes eingedrnngen ist, was der Umfang des Themas absolut ausschliefst. Möglich ist nur, sich über den Rahmen dieses Themas vollständig klar zu werden und dasjenige, was hervorzuheben ist, principiell festznstellen, um dann, öfters mit Hülfe entgegenkommender Collegen, denen ich dafür aus diesem Anlafs danke, das Detail hineinzuweben, soweit die Zeit es erlanht.

Der Umfang meiner Anfgahe wird dadnrch eingeschränkt, dafs ich nur von den Wissenschaften der leblosen Natur zu sprechen hahe, ich werde das nicht mehr wiederholen und es ist bei allen nachherigen Verallgemeinernngen stillschweigende, wiewohl vielleicht unnöthige Voraussetznng.

Um diese Wissenschaften der lehlosen Natur zu überblicken, sei die kurze Eintheilung vorgeführt, an welche ich mich halten möchte.

Zunächst ist zn erwähnen, dafs, obgleich das Hauptmoment der grofsartigen Entwickelnng der Wissenschaften wohl in der nützlichen Seite derselben liegt, dennoch die Erfahrung gezeigt hat, dafs die alleinige directe Verfolgung dieser Nutzzwecke schliefslich die Erreichung des Ziels erschwert. Eine Arbeitstheilung hatte einzntreten, die speciell im neunzehnten Jahrhundert immer weiter dnrchgeführt wurde, nnd wobei einerseits die gründliche Vermehrung der Kenntnifs ohne Berücksichtigung des Nntzens, andererseits gerade nmgekehrt der Nutzen in erster Linie erstrebt wird. Das ist die bekannte Trennnng in theoretische nnd angewandte Wissenschaften.

Wenn es sich, wie hier, um die Entwickelungsgeschichte handelt, können wir die theoretischen Wissenschaften in den Vordergrund stellen. Nicht, dafs von dort aus immer der wesentliche Fortschritt ansging, die Dampfmaschine z. B. hat der theoretischen Wissenschaft die schönsten Probleme entlockt und die besten Hülfsmittel verschafft, aber die theoretische Wissenschaft erzielt offenbar die von zufälliger Nützlichkeit nnabhängige, allseitige Ahrundung, die sich mit dem Begriff Entwickelung in umfassendem Sinne deckt.

Ferner ist aber auf diesem Gebiete der „Wisseuschaften im Dienst des reinen Wissens“ selhst noch eine fundamentale Zergliederung vorzunehmen. Einerseits kann der Zweck des Wissens ein ganz allgemeiner sein, wie bei der Lehre der Elektricität, ziemlich unabhängig von demjenigen, was die unmittelbare Umgebnng bietet, wiewohl damit immer als Natnrwissenschaft verknüpft. Umgekehrt kanu gerade das Ziel in erster Linie auf das Concrete, in der Natnr vorkommende, gerichtet sein, etwa anf Mineralien. So müssen wir dann noch die allgemeinen von den concreten (speciellen) Wissenschaften trennen, um nnnmehr zunächst einen Ueberhlick über die Entwickelnng der ersteren an Hand folgender Eintheilung geben zu können:

I. Die drei mathematischen Grnndwissenschaften, die sich fast unmittelbar an die drei Grnndbegriffe Quantität, Raum und Zeit anschliefsen:

A. Die Wissenschaft der Quantität: die Analysis, umfassend die Arithmetik, die Algebra und die höhere Analyse;

B. die Wissenschaft der Dimension: die Geometrie;

C. die Mechanik, die wir vorläufig als Wissenschaft der Kraft nnd der Bewegung definiren wollen und in welche also die Zeit als nener Factor eintritt.

II. Die zwei experimentellen Naturwissenschaften:

A. Die Physik und

B. die Chemie.

Offenbar liegt in der Entwickelung dieser allgemeiuen Naturwissenschaften das Wesentliche gerade in den allgemeinen Grundsätzen, zn denen sie geführt hahen, während neue Methoden und dadurch erzielte Bereicherng des Gebietes, wie wichtig sie auch sind, in unserer nothwendig schematischen Darstellung in den Hintergrund treten müssen, so dafs mancher Name, auch von den berühmtesten, in dieser Skizze fehlen wird.

Sehr einfach gestaltet sich dadurch die Behandlnng der Wissenschaften von der Quantität nnd von der

[1]) Besonders erschienen im Verlage von Leopold Vofs, Hamburg nnd Leipzig 1900.

Dimension, kurz, der Mathematik. Wie unendlich viel auch auf diesem Gebiete im 19. Jahrhundert geleistet wurde und zu wie grofsem Dank das ganze menschliche Wissen der Mathematik dadurch verpflichtet ist — ich brauche wohl nur die Namen Abel, Bouquet, Briot, Cauchy, Dirichlet, Ganss, Jacobi, Kummer, Poncelet, Riemann, Steiner, Weierstrass u.s.w. zu nennen — die allgemeinen Grundsätze dieser Wissenschaften waren Anfangs des Jahrhunderts gegeben und blieben, dank ihrer ideal einfachen Gestaltung, im wesentlichen ungeändert. Die erste allgemein grundsätzliche Umwälzung, die wir dem vorigen Jahrhundert verdanken, vollzieht sich auf dem Gebiete der Mechanik. Dieselbe war wesentlich die Wissenschaft von Kraft und Bewegung, sie wurde zur Wissenschaft der Arbeit oder Energie[1]). Denn in der Mechanik schon wurzelt die grofse Entdeckung des neunzehnten Jahrhunderts, das Gesetz von der Erhaltung der Arbeit. Und eben weil das Gesetz so tief in eine unserer drei Grundwissenschaften eingreift, ist dasselbe für das ganze Wissen von so weittragender Bedeutung geworden.

Von der Entdeckungsgeschichte dieses Gesetzes wollen wir nur hervorheben, dafs dieselbe nicht auf dem Gebiete der Mechanik sich abspielt, wiewohl der Inhalt des Gesetzes streng genommen in den Grundgleichungen der Mechanik enthalten war. Die Entdeckung liegt wesentlich auf dem Gebiete der Physik, wurde jedoch merkwürdigerweise nicht speciell von Physikern gemacht, sondern von J. R. Mayer, einem Mediciner, Joule, einem Bierbrauer, Coldiug, einem Ingenieur und besonders Helmholtz, damals Physiologe.

Da wir bei Behandlung der Physik auf diesen Grundsatz weiter einzugehen haben, sei hier nur versucht, dessen Einflufs auf die allgemeinen Grundsätze der Mechanik hervorzuheben. Dieselben waren, zumal von Lagrange, in zwei Gleichungen niedergelegt, eine für die Bewegungserscheinungen, eine für den Ruhe- oder Gleichgewichtszustand, an deren beider unbequeme Herleitung und undurchsichtigen Inhalt ich mich noch aus den am Polytechnikum erlebten Studientagen erinnere.

Ausgerüstet mit dem Gesetz, dafs die Arbeitsmenge sich nicht ändern kann, bekommen diese Grundgleichungen eine so einfache Gestalt, dafs man schon wagen darf, deren Inhalt vor einem gemischten Publikum klarzulegen. Das Gesetz selbst sagt aus: Die totale Arbeitsmenge ist unveränderlich.

Zu berücksichtigen ist dann nur, dafs Arbeit oder Fähigkeit zur Arbeitsleistung in zwei Formen vorhanden sein kann, in Form von Bewegung, wie das fliefsende Wasser, das z. B. ein Mühlrad treiben kann, oder in einer ganz anderen Form, wie beim Gewicht, das die Uhr in Bewegung setzt, und wo die Fähigkeit zur Arbeitsleistung offenbar mit der Schwere, also mit einer Kraft zusammenhängt. Sprechen wir demgemäfs von Bewegungs- (lebendige Kraft) und von Kraftarbeit (potentielle Energie), so lautet das Gesetz: Die Summe von Bewegungs- und Kraftarbeit ist unveränderlich.

Handelt es sich also um Entstehung (oder Aenderung) von Bewegung, so haben wir:
Gewonnene Bewegungsarbeit = Verlorene Kraftarbeit,
was der Grundgleichung von Lagrange für die Bewegung entspricht.

Handelt es sich um Ruhe (oder ungeänderte Bewegung) also um Gleichgewicht, so gilt:

Verlorene Kraftarbeit = Null,

was der anderen Grundgleichung für das Gleichgewicht entspricht.

Zusammenfassend können wir von unseren drei Grundwissenschaften also sagen, dafs sie am Schlufs des neunzehnten Jahrhunderts in ihren Grundlagen ein Bild der Vollkommenheit bieten, das wohl als endgültiger Abschlufs zu betrachten ist. —

Schreiten wir jetzt zu den experimentellen Naturwissenschaften, zur Physik und Chemie, so ist zunächst hervorzuheben, dafs auf dem Gebiete der mathematischen Grundwissenschaft eine Dreitheilung, entsprechend unseren drei Grundbegriffen, Quantität, Raum und Zeit, vollkommen scharf durchführbar war; eine vollkommen strenge Abgrenzung von Physik und Chemie scheint dagegen kaum möglich. Noch neulich hörte ich einen unserer hervorragendsten Chemiker sich dahin äufsern, dafs Lavoisier und Bunsen keine Chemiker, sondern Physiker waren, und letzterer drückte den inneren Zusammenhang beider Wissenschaften gelegentlich durch den Satz aus: „Ein Chemiker, der kein Physiker ist, ist gar nichts.“ Ich will auch hier nicht versuchen durch eine Definition zu trennen, vielmehr hervorheben, dafs die Untrennbarkeit wahrscheinlich in der Natur der Sache liegt. Den abstracten Grundwissenschaften läfst sich eine Definition aufzwingen, die uns bequem ist; in den experimentellen Naturwissenschaften dagegen ist man an das Beobachtungsobject gebunden, wobei entsprechend unserer einheitlichen (mechanischen) Auffassung der Naturerscheinungen kaum eine scharfe Zweitheilung zu erwarten ist. Dennoch, und das möchte ich als Leitfaden bei Behandlung der Entwickelungsgeschichte der Physik und Chemie benutzen: die Forschung hat das Studium der Naturerscheinungen von zwei Seiten aus in Angriff genommen, die sich in grofsen Zügen resp. richteten auf Kraft und auf Stoff. So wäre die Physik in erster Linie die Lehre von den Verwandlungen der Kraft oder besser der entsprechenden Arbeitsform, die Chemie diejenige von den Verwandlungen der Materie. —

Wenden wir uns von diesem Gesichtspunkte aus zunächst der Physik zu, also im wesentlichen dem Probleme von den Verwandlungen der Naturkräfte oder entsprechenden Arbeitsformen, so lassen sich die Errungenschaften des 19. Jahrhunderts in einfacher Weise an den Grundgedanken knüpfen, dafs die Naturvorgänge auf rein mechanische Bewegungserscheinungen und Kraftäufserungen zurückzuführen sind.

[1]) Ich habe im Nachstehenden verständlichkeitshalber vorwiegend das Wort „Arbeit“ benutzt.

Trifft dies zu und sind die Naturäufserungen wie Licht, Schall, Wärme, Elektricität und Magnetismus zwar unseren Sinnesempfindungen gegenüber von specifischem Charakter, im Grunde aber nur verschiedene Bewegungsformen, so ist die Möglichkeit gegeben, diese Naturäufserungen in einander und in handgreifliche Bewegung selbst überzuführen. Diese gegenseitige Verwandelbarkeit der Arbeitsformen in jeder Hinsicht festgestellt zu haben, möchte ich als erste grofse Errungenschaft auf diesem Gebiete im vorigen Jahrhundert verzeichnen. Von den vielen Forschern, die hierzu beitrugen, sei besonders Faraday hervorgehoben, der einen grofsen Theil seines staunenswerthen Erfolges dem festen Glauben an diesen Satz verdankte. Kaum braucht hinzugefügt zu werden, dafs diese gegenseitige Verwandlung der Arbeitsformen im täglichen Leben die werthvollste Anwendung findet: die Dampfmaschine verwandelt Wärme in Bewegung, die Dynamomaschine letztere in Elektricität, welche ihrerseits ein vorzügliches Heizmittel oder eine Lichtquelle sein kann, oder aber, nach Umwandlung in Magnetismus, den Motorwagen treibt und so zur Bewegung zurückkehrt.

Unmittelbar hieran schliefst sich die zweite bedeutende Erkenntnifs, das schon erwähnte Gesetz von der Erhaltung der Arbeit, wonach zwar die Arbeit der Form, nicht aber der Menge nach sich verwandeln kann. Diese Arbeitsmenge ist also der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht, und die mögliche Arbeitsleistung kann als gemeinsames Mafs sämmtlicher Naturerscheinungen gelten (Gauss, Ostwald). Die Wärme z. B., welche imstande ist ein Kilo Wasser von 0° auf 1° Celsius zu erwärmen, entspricht der Arbeit, welche geleistet wird, falls 425 kg ein Meter hoch gehoben werden.

Der dritte wichtige Schritt wurde durch Beantwortung der nunmehr vorliegenden Frage gemacht: Wenn die Naturäufserungen sich in einander verwandeln können und auch das quantitative Gesetz gilt, welches die Beziehung zwischen Verschwundenem und Entstandenem regelt, in welchem Sinne finden dann die Verwandlungen statt? Fast banal ist die Thatsache, von der bei Beantwortung dieser Fundamentalfrage ausgegangen wurde; sie besteht wesentlich darin, dafs z. B. in einem Eisenstab die Wärmeverwandlung nicht so stattfinden kann, dafs die eine Hälfte wärmer, die andere kälter wird, sondern dafs umgekehrt eine derartige Differenz sich auszugleichen sucht. Um so bewundernswerther sind die daraus, in erster Linie von Caruot und Clausius, gezogenen Consequenzen, die, zunächst als zweiter Hauptsatz der Wärmetheorie formulirt, allmälig im ganzen Gebiete der Physik und weit darüber hinaus sich fortentwickelnd, dem Satz von der Erhaltung der Arbeit nunmehr in Tragweite und Fruchtbarkeit zur Seite stehen.

Ich wage nicht, den Inhalt dieses Satzes scharf zu umschreiben, und begnüge mich mit der klaren, fast selbstverständlichen Form, die ihm speciell von Helmholtz gegeben wurde. Derselbe kommt dann darauf hinaus, dafs eine stattfindende Verwandlung eben durch den Trieb, stattzufinden, einen, sei es kleinen Widerstand, der sich dagegen erhebt, besiegen und also Arbeit leisten kann. Die so zutage tretende „freie Arbeit“ ist für das Stattfinden des Vorgangs mafsgebend und läfst sich öfters im voraus berechnen.

Fundamental wie dieser Satz war, hat derselbe zum wichtigen Ergebnifs geführt, dafs z. B. bei der Dampfmaschine — wenn diese auch in höchster Vervollkommnung ausgeführt ist — doch nur ein kleiner Theil der dem Kessel mitgetheilten Wärme in Arbeit verwandelt werden kann und zwar unter den gewöhnlich obwaltenden Umständen etwa 20 Proc., während die übrigen 80 Proc. wieder als Wärme frei werden.

Wir wollen jetzt den letzten fundamentalen Schritt betrachten und wieder mit einer bestimmten, nunmehr weitergehenden Frage verknüpfen: Die Möglichkeit einer Verwandlung nach den obigen Principien zugegeben, wie schnell findet dieselbe dann statt?

Hier greifen die im neunzehnten Jahrhundert entwickelten Vorstellungen über das innere Wesen der Naturvorgänge ein. Nehmen wir ein Beispiel: Tritt, etwa durch eine Explosion, in der Atmosphäre eine locale Druckvermehrung ein, so sucht die entstandene Druckdifferenz sich nach den vorigen Principien auszugleichen und der Ueberdruck bewegt sich, allmälig abnehmend, durch die Atmosphäre bekanntlich als Schall. Wie schnell diese Erscheinung sich fortbewegt, ist aus den erwähnten Principien nicht zu entnehmen. Jedoch unter der bestimmten Annahme über die Natur des Schalls, dafs derselbe eine schwingende Bewegung ist, sich fortpflanzend in einem elastischen Medium wie die Luft, war es Newton und Laplace möglich, in vollstem Einklang mit der Thatsache, diese Geschwindigkeit mit 330 m pro Secunde zu berechnen.

Nun ist aber bei den anderen Naturvorgängen die Sachlage noch nicht so befriedigend geklärt. Dafs der Schall eine schwingende Bewegung ist, wird nicht nur vermuthet, sondern ist Thatsache. Auf anderem Gebiete sind bis dahin nur Vermuthungen über das Wesen der Erscheinungen möglich gewesen, die jedoch glänzenden Erfolg zu verzeichnen haben. In grofsen Zügen kommt diese, sagen wir, „kinetische Auffassung“ darauf hinaus, dafs wir in unserer Umgebung zu unterscheiden haben Materie und Aether; erstere aus äufserst kleinen, vollkommen elastischen Theilchen bestehend, die von Körper zu Körper verschieden sind; letzterer ein überall vorhandenes, alles durchdringendes Medium. Die Molecüle sollen die Träger der allgemeinen Anziehung sein, welche sich u. a. als Schwere äufsert; sie haben überdies kleine, durch Stofs unterbrochene Bewegungen, was unserem Begriffe Wärme entspricht. Der Aether ist die Bahn für die Strahlungserscheinungen, wie z. B. für das Licht.

Gehen wir hierauf näher ein, so bieten sich wohl

zunächst die Strahlungsvorgänge dar, da gerade diese im neunzehnten Jahrhundert eine einheitliche Deutung und allseitige Abrundung erhielten. Nehmen wir daher die Entwickelung der Auffassung über das Licht zum Ausgang. War für Newton das Licht den mit grofser Geschwindigkeit ausgeschleuderten Lichtkörperchen zu verdanken, so wurde anfangs des Jahrhunderts, durch Fresnels Entdeckung der Interferenz, das Licht, entsprechend Huyghens Vorstellung, zu einer schwingenden Bewegung, etwa eine Million mal schneller fortschreitend wie der Schall und ausgeführt im Aether. Eine weitere Abänderung dieser Vorstellungsweise wurde dann zur Erklärung der Lichtpolarisation nothwendig und die anfangs als in der Richtung der Fortpflanzungen stattfindenden Schwingungen (longitudiuale) mufsten als senkrecht auf dieser Richtung (transversal) aufgefafst werden.

Ganz fundamental war dann aber die Umgestaltung, die sich auf diesem Gebiete in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts vollzog. Die Auffassung des Aethers als einfach elastisches Medium, geeignet zur Fortbewegung von transversalen Schwingungen, war unfähig, die Beziehungen zwischen Licht, Elektricität und Magnetismus zu erklären, die sich z. B. darin zeigen, dafs Substanzen, welche in erster Linie die Elektricität leiten, wie Metalle, gerade dem Licht keinen Durchgang gewähren, und umgekehrt (wie das Glas, das durchsichtig, aber bekanntlich schlecht leitend ist). Dieser und anderen Beziehungen wurde speciell durch Maxwell, Helmholtz und Lorentz Rechnung getragen unter Annahme, dafs die Schwingungen des Aethers elektrischer Natur sind. Den ersten Sieg feierte diese sogenannte elektromagnetische Lichttheorie dadurch, dafs sie die Geschwindigkeit des Lichtes zu berechnen ermöglichte und hiermit der Lehre vom Schall ebenbürtig zur Seite trat, nur dafs hier die grundlegende Auffassung (über das Wesen des Lichts) der directen Prüfung unzugänglich ist. Weit gröfserer Erfolg war aber dieser Auffassung vorbehalten. Nach derselben war eben das Licht nur ein specieller Fall und zwar eine elektromagnetische Aetherschwingung von sehr geringer Schwingungsdauer, deren Schwingungszahl pro Secunde, je nachdem es sich um rothes oder violettes Licht handelt, 400 bis 800 Billionen beträgt. Ein ganzes, unendliches Gebiet lag also noch frei, für langsamere und auch für schnellere Schwingungen, und hier treten uns die gröfsten Entdeckungen des neunzehnten Jahrhunderts entgegen.

Die etwas langsameren Schwingungen, die wir nicht mehr als Licht zu erkennen vermögen, das Ultraroth, äufsern sich als Wärme, Wärmestrahlen, wie wir sie von der Sonne erhalten. Die etwas schnelleren Schwingungen, die wir ebenfalls nicht sehen, das Ultraviolet, wirken chemisch z. B. auf die photographische Platte, sind also chemische Strahlen. Die noch schnelleren scheinen die Röntgen-Strahlen zu sein; sie entsprechen eben ganz demjenigen, was Helmholtz von sehr schnellen, elektromagnetischen Schwingungen vorausgesagt hatte. Vor allen Dingen aber die ganz langsamen (allerdings noch etwa 100 Millionen pro Secunde) von Hertz untersuchten Schwingungen, die direct aus handgreiflich elektrischen Schwingungen erzeugt wurden, verhalten sich dennoch ganz wie Licht, nur wie unsichtbares Licht, und finden bekanntlich in der drahtlosen Telegraphie ihre Anwendung.

Es liegt demnach nahe, anzunehmen, dafs auch das Licht durch elektrische Schwingungen verursacht wird, und zwar durch Bewegung von in der Lichtquelle vorhandenen, elektrisch geladenen Atomen oder Ionen (die nach den neuesten Auffassungen etwa $^1/_{1000}$ des Gewichts von Wasserstoffatomen haben). In glänzender Weise wurde diese Vermuthung bestätigt durch die Entdeckung des sogenannten Zeemanschen Phänomens.

Hat demnach die Kinetik des Aethers den glänzendsten Erfolg aufzuweisen, so fiel der Kinetik der Materie eine bescheidenere Rolle zu, entsprechend dem unvergleichlich verwickelten Problem, das schon durch die bis jetzt unüberbrückbare Differenz von Stoff zu Stoff gegeben ist. Die schon vor Anfang des Jahrhunderts bestehende, aber etwas vage Auffassung der Materie als kleine, sich bewegende und anziehende, elastische Theilchen, bekam einen fafsbaren Inhalt, als diese Theilchen auf chemischem Gebiete als Molecüle scharf definirbar wurden, während die Bewegung, bei der Auffassung der Wärme als Arbeitsform, mit der Temperatur in näheren Zusammenhang sich bringen liefs. Dank den Bemühungen speciell von Krönig, Clausius, Maxwell, van der Waals und Boltzmann hat dann diese Kinetik der Materie einen wesentlichen Erfolg erzielt in der Klärung unserer Auffassung über die Aggregatzustände, speciell über die Natur der Gase, der Flüssigkeiten und des zwischenliegenden kritischen Zustandes. Das Resultat gipfelt wohl in der bis jetzt zwar empirisch dastehenden, aber dennoch auf kinetischem Wege gefundenen und vielfach bestätigten Regel der übereinstimmenden Zustände, welche die specifischen Differenzen von Körper zu Körper auf drei Fundamentalgröfsen, die kritische Temperatur, den kritischen Druck und die kritische Dichte derart zurückführt, dafs bei Bekanntheit derselben die meisten Eigenschaften wie Dichte, Dampfspannung, Siedepunkt, latente Dampfwärme der Vorausberechnung zugänglich sind.

Zu betonen ist, und das hebt besonders Ostwald hervor, dafs die Auffassungen über das Wesen der Dinge nur Hülfsmittel sind, um zum zahlenmäfsigen Zusammenhang der Erscheinungen zu gelangen. So machen die Maxwellschen Gleichungen über die Vorgänge im Aether das Stillstehen beim Wesen dieses Aethers gröfstentheils überflüssig und so führt auch die Regel der übereinstimmenden Zustände sehr weit, ohne sich eingehend um das Wesen der Materie zu kümmern. —

Betreten wir nun das Gebiet der Chemie und bemerken wir zunächst, dafs bei Auffassung desselben als das wesentliche Gebiet der materiellen Verwand-

lungen schon das zuletzt erwähnte Kapitel über die Aggregatzustände mit hineinpafst, was sich auch aus anderen Gründen empfiehlt.

Was die qualitativen Verwandlungen der Materie anbelangt, so hat sich die principielle Unterscheidung in Element und Verbindung aufrecht erhalten. Nur wurden anfangs dieses Jahrhunderts einige als Element betrachtete Körper, wie Kali und Natron, durch Davy zerlegt. Die übrigeu haben sich, trotz wiederholten Angriffs, wie besonders seitens Victor Meyers auf das Chlor, aufrecht erhalten und die Ueberzengung, dafs, falls überhaupt spaltbar, ganz neue und bis jetzt unbekannte Kräfte wirksam seiu müssen, gewinnt an Berechtigung. Die Analyse hat die Zahl dieser Elemente indessen bedeutend (bis auf etwa 80) vermehrt, wobei wohl die Namen Berzelius, Bunsen und Ramsay in den Vordergrund zu stelleu sind, und, was von ganz fnndamentaler Bedeutung ist, die Elemente zeigen, dank den Bemühungen vou Newlands, Lothar Meyer und Mendelejeff, einen organischen Zusammenhang derart, dafs fehlende Glieder im voraus anzngeben waren mit den zu erwartenden Eigenschaften bis ins Detail, ein Ereignifs, das öfters mit Leverriers Vorausberechnung vom Planet Neptnn und dessen Entdeckung durch Galle verglichen worden ist. Nur wufste man in diesem Fall nicht auzugeben, wo die Elemente zu finden waren, und so verdient es besondere Erwähnung, dafs trotzdem Lecoq de Boisbaudran, Clemens Winkler und Nilson im Gallium, Germaninm und Scandium die von Mendelejeff vorausgesagten Elemente Ekaaluminium, Ekasilicium und Ekabor thatsächlich fanden.

Ist so in der Kenntnifs der Elemente fast Vollständiges erreicht, so wurde in vieler Hinsicht dasselbe für die Verbindungeu allmälig gröfserer Complication erzielt. Die künstliche Darstellnng, die Synthese, erscheint imstande anch die snbtilste Verbindung darzustellen. Zweimal schien sie auf diesem Wege Halt machen zu müssen, einmal vor der Grenze, welche organische, sagen wir im Organismus hergestellte Verbindungen von anorganischen trennt; durch Wöhlers Synthese des Harnstoffs fiel in der officiellen Meinung diese Einschränknng fort. Dann aber war es kein geringerer als Pasteur, der die Herstellung von optisch-activen Körpern für das Leben in Anspruch nahm; aber wir kennen seitdem bis in Einzelheiten den Weg, der auch znr Lösung dieser Aufgabe führt, und der Chemiker ist überzeugt, dafs er gehen wird bis an die Zelle, die als organisirte Substanz dem Biologen zufällt. Die höchste Leistung ist wohl hier in der Synthese der natürlichen Farbstoffe, wie Alizarin (Graebe und Liebermann) und Indigo (v. Baeyer), der Alkaloide, wie Coniin (Ladenburg), und des Traubenzuckers durch Emil Fischer gegeben; nur die Eiweifskörper und die Euzyme stehen noch aus. Das sind aber eben gerade die speciellen Handwerkszeuge des Lebens.

Bei der quantitativen Verfolgnng der materiellen Verwandlungen blieb der Grundsatz von der Unverwandelbarkeit der Menge, wonach von jedem Element ein bestimmtes Quantum war und ist nnd bleiben soll, das Hauptergebnifs. Dasselbe erinnert an das Gesetz der nnwandelbaren Arbeitsmenge und ist damit vielleicht verknüpft. In ganz eigener Weise wurde der betreffende Grundsatz jedoch im nennzehnten Jahrhnndert angewendet, indem eine bildliche Darstellung durch Annahme unwandelbarer Atome dnrchgeführt wurde, welche einen wesentlichen Theil der chemischen Forschung im vorigen Jahrhundert geleitet hat.

War anfangs in Händen Daltons die atomistische Auffassung nur ein bequemes Mittel, um die Zusammensetzuug nach Art und Menge auszudrücken und unsere Gewichtsgesetze herzuleiten, so gewährte durch Anschluss an Gay-Lnssacs Volumgesetze und Avogadros Molecularanffassung die atomistische Molecularformel eine sichere Grundlage zum weiteren Ausbau. An Hand der Valenzlehre werden besonders dnrch Kekulé die Bindungsverhältnisse der Atome festgestellt; au Hand der Stereochemie sogar die räumliche Lage, und dies alles deckt sich vollkommen mit den feinsten in der Natur vorkommenden und künstlich erhaltenen Spielarten (Isomeren). Besonders fesselt dabei dann noch die Entdeckung Mitscherlichs, dafs dort, wo unsere abstracten Anffassungen auf Gleichheit im atomistischen Bau schliefsen, auch die äufsere Form, die Krystallform, öfters eine bis znr Identität gehende Aehnlichkeit, sogenannte Isomorphie, zeigt.

Neben dem Ausbau der Atomistik charakterisirt sich die Entwickelung der Chemie im neunzehnten Jahrhundert durch die Uebertragnng von physikalischen Methoden und Grundsätzen auf chemisches Gebiet und verdankt diesen fast regelmäfsig wesentliche Förderung, öfters fundamentale Umgestaltnng.

Im Grnnde genommen verdaukt die Atomistik ihre ganze Existenz der Verwendung des physikalischen Hülfsmittels, der Waage; die Anwendnng der optischen Methoden gründet die Spectroskopie dank der Bemühungen Bunsens und Kirchhofs; die Anwendung der elektrischen Methoden führt zur Eutdeckung der elektrolytischen Dissociatiou (Clausius, Arrhenius), um nur etwas zu nennen.

Die Uebertragung der physikalischen Grundsätze war nicht weuiger fruchtbringend, wiewohl dem complicirten Charakter der chemischeu Erscheinungeu entsprechend, anfangs unsicher. So übertrugen Berthollet, Guldberg und Waage mit mehr oder weniger Erfolg die Lehre der allgemeinen Anziehung und erklärten die Thatsache des chemischen Gleichgewichts, bekanutlich darin bestehend, dafs eine Umwandlung nur bis zu einer bestimmten Grenze fortschreitet, und auch rechnerische Erfolge sind an Hand des Begriffs der activeu Masse aufzuweisen. Eiu zweiter, wiewohl ebeufalls uicht ganz gelungener Versuch, das Gesetz der Erhaltung der Arbeit auf chemische Probleme anzuwendeu, wird von Thomsen und Berthelot gemacht und das allerdings

nicht strenge Princip aufgestellt, dafs die entwickelte Wärmemenge bei einer Reaction ein Mafs für die Affinität ist.

Waren diese und andere Versuche nur theilweise befriedigend, weil sie zwar im grofsen ganzen, durchaus aber nicht streng den Thatsachen entsprechen, so ist es schliefslich den vereinten Anstrengungen von Mathematikern, Physikern und Chemikern gelungen, der Chemie eine vollkommen sichere Grundlage zu verschaffen. Sie fufst in dem früher erwähnten sogenannten zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, deren Anwendung auf chemische Erscheinungen wohl zuerst von Horstmann gemacht, dann von Gibbs, Helmholtz, Duhem u. A. weiter entwickelt wurde. Leider ist die Behandlung dieses Gegenstandes eine für den doch schon so vielseitig in Anspruch genommenen Chemiker schwere, da sie ziemlich weitgehende mathematische und physikalische Kenntnisse voraussetzt, und so ist es Aufgabe des physikalischen Chemikers, die hier zu erhaltenden vollkommen sicheren Grundsätze in möglichst einfacher, durchsichtiger Form zu gestalten. Einiges ist in dieser Hinsicht erreicht:

1. Die Gesetze der verdünnten Lösungen sind, unter Anwendung des Begriffs osmotischen Drucks, ebenso einfach wie diejenigen der verdünnten Gase, ja damit identisch.

2. Die bei einer Reaction entwickelbare Wärme beherrscht die Verschiebung des chemischen Gleichgewichts bei Aenderung der Temperatur, so dafs dasjenige, was unter Wärmeentwickelung entsteht, bei Temperaturabnahme in den Vordergrund kommt.

3. Die Affinität deckt sich mit dem Begriff freie Arbeit und wird nicht durch die entwickelte Wärme, sondern durch die entwickelte elektrische Arbeit (elektromotorische Kraft) gemessen.

Speciell die Wichtigkeit des letzten Satzes ist hervorzuheben. Durch die systematische Bestimmung der freien Arbeit von Fall zu Fall in deren Abhängigkeit von den Umständen wäre ein vollständiges Material zur endgültigen Reactionsvoraussagung gegeben. Würde die Naturforscherversammlung Preisaufgaben stellen, so möchte ich aus diesem Anlafs folgende Aufgabe vorschlagen:

„Eine systematische Zusammenstellung der bis jetzt auf chemischem Gebiet zur Bestimmung der freien Arbeit gesammelten experimentellen und theoretischen Ergebnisse."

Wir betonen aber, dafs durch diese neu eingeführten Grundauffassungen nur die chemischen Gleichgewichtsverhältnisse beherrscht werden, während der ihnen noch fehlende Einblick in die Reactionsgeschwindigkeit auch hier von einer allerdings noch im Anfangsstadium befindlichen chemischen Kinetik zu bewältigen ist. —

Den concreten oder speciellen Wissenschaften kann ein kurzes Schlufswort gewidmet sein. Dieselben wählen als Untersuchungsobject im grofsen ganzen je ein Stück unserer Umgebung:

Die Astronomie in erster Linie das aufserhalb der Erde gelegene;

die Meteorologie das über der festen Erdoberfläche befindliche;

die Geographie diese Oberfläche selbst;

die Geologie das darunter befindliche.

Dem historischen Charakter dieser Wissenschaften entsprechend verfolgen sie die Erscheinungen von Tag zu Tag, um sie an Hand der allgemeinen Wissenschaften mit einander zu verknüpfen und zu erklären. Den grofsen Triumph feiern diese Wissenschaften in der Voraussagung dessen, was geschehen wird, und im Bericht über das, was in Zeiten war, die sich der directen Beobachtung entzogen, um so in die Nachgeschichte und Vorgeschichte der Welt hineinzudringen.

Der Rahmen dieses Vortrags schliefst es selbstverständlich aus, den grofsen Errungenschaften auch nur entfernt gerecht zu werden, die im neunzehnten Jahrhundert auf diesen so wichtigen Gebieten erzielt wurden. Und so seien nur kurz zwei Resultate hervorgehoben, die, von ganz allgemeiner Tragweite, unsere bisherige Skizze abrunden.

Die Astronomie hat speciell mittels des Spectroskops uns gezeigt, dafs auch in den entferntesten Räumen, von welchen das Licht mehrere Jahre braucht, um uns zu erreichen, dieselbe Materie besteht wie hier, Eisen, Wasserstoff und etwa zwanzig andere Elemente, und beherrscht ist von denselben Gesetzen der gegenseitigen Anziehung, die wir auch hier kennen. Sie berechnet die Geschichte der Welt in der Zukunft, soweit es sich um den Gang der grofsen Weltkörper handelt, mit einer so oft erprobten Zuverlässigkeit, dafs diese an Sicherheit grenzt.

Die Geologie ergiebt uns ein ähnliches Resultat für die weit hinter uns liegende Vergangenheit, die sie erklärt, und schliefst, dafs keine katastrophalen Eingriffe, wie diese speciell auf geologischem Gebiete früher angenommen wurden, in die Entstehung der Erde eingegriffen haben, sondern dafs die Erde sich entwickelt hat unter denselben Gesetzen, welchen sie jetzt gehorcht und nach welchen ihre Geschichte auch einmal zum Abschlufs kommen wird.

Die wissenschaftliche Erforschung des Plattensees.

Von Prof. K. **Lampert** in Stuttgart.

Im Jahre 1858 schrieb die Ungarische Akademie der Wissenschaften die Preisfrage aus: „Verlangt wird die Beschreibung des Balatonsees vom geologisch-physikalischen, naturgeschichtlichen Standpunkt aus betrachtet, weiterhin werde jener Einfluss entwickelt, den die geplante Eruiedrigung des Seewasserniveaus auf Staats- und Volkswirthschaft auszuüben imstande waren, und endlich sollen, aufgrund genauer und numerischer Daten die guten und schlechten Folgen dieses Planes mit einander verglichen werden." Als Schlufstermin war der 31. März 1860 bestimmt.

Der kurze Schlufstermin vor allem zeigt, wie wenig man sich über Gröfse und Umfang der geforderten Arbeit im Klaren war. Die Zeit der Limnologie war noch nicht gekommen. Die Aufgabe blieb ungelöst.

Ueber drei Decennien vergingen, bis die Erforschung des Balatons thatsächlich in die Hand genommen wurde im Sinne des ersten Satzes jener Preisaufgabe. Der Entschlufs hierzu ging von der Ungarischen Geographischen Gesellschaft aus, aber nicht einem Einzelnen sollte die Erforschung überlassen werden. Unter Herrn Forels Führung war unterdessen die Limnologie zu einer eigenen Wissenschaft herangewachsen, ihr Arbeitsfeld hatte sich unerwartet vergröfsert, die ihr gestellten Aufgaben sind kaum noch von einem Forscher allein zu lösen. So setzte die Ungarische Geographische Gesellschaft zur Erforschung des grofsen ungarischen Wasserbeckens eine Commission ein, zu deren Vorstand Herr L. von Lóczy ernannt wurde. Wir treten den verdienstvollen übrigen Mitgliedern der Commission und den anderen Mitarbeitern an dem grofsen Unternehmen nicht zu nahe, wenn wir in Herrn von Lóczy die Seele des Ganzen erblicken; seiner trefflichen, durch umfassendes Wissen, rastlose Thätigkeit und persönliche Liebenswürdigkeit unterstützten Leitung ist zum grofsen Theil das Gelingen des grofs angelegten Unternehmens zu danken. Die Forschungsergebnisse finden sich niedergelegt in dem Werk: „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Plattensees [1]). Herausgegeben von der Plattensee-Commission der Ungarischen Geographischen Gesellschaft." Es sind drei jeweilig in einzelne Theile zerfallende Bände vorgesehen; der erste Band soll umfassen: „Physische Geographie des Balatonsees und seiner Umgebung", der zweite „Die Biologie des Balatonsees", der dritte „Social- und Anthropogeographie des Balatonsees". Das sowohl in ungarischer wie deutscher Sprache publicirte Werk ist noch nicht vollständig erschienen, sondern es stehen noch einzelne Abtheilungen aus; wir glauben jedoch trotzdem, an der Hand des vorhandenen Materials eine kurze Uebersicht über das ganze Unternehmen geben zu sollen, das in Anlage und Durchführung mustergültig ist und sich den Erforschungen des Genfersees durch Forel, des Bodensees durch die hierfür eingesetzte Commission der Uferstaaten würdig anschliefst, ja nach manchen Richtungen darüber hinausgeht.

Der Plattensee, ungarisch Balaton, zählt bekanntlich zu den eigenartigsten Seebecken; seiner Längenausdehnung von 70 km nach mufs er zu den bedeutendsten Seen Centraleuropas gerechnet werden, dagegen hat er eine geradezu verblüffend geringe Tiefe, die nur an einer eng begrenzten Stelle 11 m erreicht, sonst dagegen nur zwischen 3 m und 5 m schwankt. Diese Eigenart des Plattensees weist ihm besonders in biologischer Hinsicht eine Ausnahmestellung an.

Wenn wir bei einer kurzen Besprechung der bis jetzt erschienenen Abtheilungen der „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Plattensees" uns an die von der Commission eingeschlagene Reihenfolge halten, so haben wir zuerst zu erwähnen „Limnologie des Plattensees" von Eugen von Cholnoky (erschienen als 3. Theil des I. Bandes der „Resultate"). In sehr eingehender Weise bespricht hier der Verf. die mannigfachen Bewegungen des Wasserspiegels, wie sie uns der selbstregistrirende Apparat, die verschiedenen Limnographen, zeigen. Freilich ergiebt der erste Blick auf die etwa 1 m langen und 50 cm breiten Papierstreifen, welche die Limnographen des Plattensees selbstthätig beschreiben, im ersten Augenblick eine „sinnverwirrende Unregelmäfsigkeit", und es gehört muthvolle Arbeit und Berücksichtigung aller Factoren dazu, aus diesem Wirrwarr der einzelnen Bewegungen die regelmäfsigen und die unregelmäfsigen Schwingungserscheinungen hervorzuheben und zu erkennen. Unter den unregelmäfsigen oder aperiodischen Schwankungen sind diejenigen zu verstehen, denen ein Rhythmus fehlt; sie sind in den Limnogrammen des Plattensees derart vorherrschend, dafs sie die periodischen Bewegungen meist ganz verbergen. Als Hauptursachen dieser aperiodischen Schwankungen weist Herr v. Cholnoky eingehend Wind und Luftdruck nach. Aufser diesen aperiodischen Bewegungen konnte Verf. aufgrund der Aufzeichnungen mehrerer Jahre auch regelmäfsige Schwingungen herausfinden, wie wir sie in den sogenannten „Seiches" zuerst von den Alpenseen kennen gelernt haben. Herr v. Cholnoky wies beim Plattensee fünf solcher Seiches nach, bei welchen die längste Periode 10 bis 12 Stunden betrug, die kürzeste nur 43 Minuten, und kommt zu dem Schlufs, dafs Seiches nicht besondere Eigenschaften einzelner Seen sind, sondern bei genügend sorgfältiger Beobachtung in jedem abgeschlossenen Seebecken nachgewiesen werden dürften, jedoch um so complicirter und schwerer zu beobachten sind, je unregelmäfsiger das Becken gestaltet ist, je seichter das Wasser und je mannigfaltiger das Bodenniveau.

Der Limnologie des Sees schliefsen sich Untersuchungen aus der Umgebung des Sees an. Als „erste Section" des vierten Theiles des I. Bandes ist eine Arbeit von Herrn Sáringer über: „Die klimatologischen Verhältnisse der Umgebung des Balatonsees" erschienen, während die Publikation von Herrn Odón von Bogdánfy: „Niederschlagsverhältnisse und Regenkarten (aus den Jahren 1882 bis 1891) der Balatonsee-Gegend" die zweite Section bildet. Aus der ersteren Arbeit wollen wir nur kurz erwähnen, dafs eine Einwirkung des grofsen Wasserbeckens mit völliger Gewifsheit nur bei der Temperatur demonstrirbar ist; mit plötzlichem Sprung aus der kälteren, westlichen Hälfte Transdanubiens hinweg fügt sich die Balatongegend den ostsüdöstlichen Gegenden Transdanubiens

[1]) Vom zweiten Heft der Publicationen an trat auch in der deutschen Ausgabe anstelle des deutschen „Plattensee" der ungarische „Balatonsee".

cin; im übrigen schliefst sich die Umgebung des Plattensees den allgemeinen Verhältnissen Transdanubiens an. Herr von Bogdánfy kommt in seiner mit 18 Karten ausgestatteten, erwähnten Arbeit zu dem Resultat, dafs die Balatongegend im allgemeinen durch Sonnenschein charakterisirt ist; im westlichen Theil des Beckens beträgt die Anzahl der Tage mit Niederschlägen etwas über 100 pro Jahr, im mittleren Theil des Beckens, wozu der gröfste Theil des Sees gehört, steht dieselbe unter 100, um im östlichen Theil auf 75 herabzusinken.

Der letzte bisher erschienene Abschnitt des ersten Bandes behandelt „die chemischen Verhältnisse des Balatonseewassers“ aus der Feder von Herrn Ludwig Ilosvay von Nagy Ilosva. Aufgrund der Analysen bezeichnet der Verf. das Plattenseewasser als ein an Sulfaten verhältnifsmäfsig reiches kohlensaures Wasser. Ein Vergleich mit dem Bodensee, Genfersee, Gemundenersee und Züriehersee ergiebt, dafs das Plattenseewasser am meisten festen Rückstand enthält. Nach der Menge der basisbildenden Bestandtheile zu urtheilen, ist das Plattenseewasser „ein Alkali- und Erdalkalimetallwasser und weicht in dieser Beziehung vom Wasser der gröfseren Seen des Continents wesentlich ab“. Bemerkenswerth ist der Kieselsäuregehalt des Plattensees, in welchem sich ihm nur der Züriehersee nähert, während die anderen alle um vieles weniger Kieselsäure enthalten.

Der zweite Band der „Resultate u. s. w.“ ist der „Biologie des Balatonsees und seiner Umgebung“ gewidmet. Der erste Theil dieses Bandes umfafst die Fauna und ist vollständig erschienen. Unter der Leitung von Herrn Géza Entz haben eine Reihe Forscher die Bearbeitung der einzelnen Gruppen übernommen. Die Arbeit trägt in erster Linie einen faunistischen Charakter; es wurde zunächst die zoologische Inventarisirung des Plattensees durchgeführt und biologische Untersuchungen auf die Zeit verschoben, wo auch an den Ufern des „Ungarischen Meeres“ eine biologische Station stehen wird.

Einschliefslich der Wasservögel, der in der Uferzone des Plattensees vorkommenden Reptilien, der Amphibien und der in den Fischen schmarotzenden Würmer umfafst die Fauna des Balatons 596 Arten und Varietäten. Sie vertheilen sich folgendermafsen: Rhizopoda 25, Heliozoa 13, Mastigophora 92, Ciliata 64, Cölenterata 8, Turbellaria 11, Nematoda 40, Rotatoria 35, Gastrotricha 1, Bryozoa 8, Annelides 21, Crustacea 73, Hydrachnidae 16, Mollusca 31, Pisces 38, Amphibia 15, Reptilia 14, Aves 74 und in Fischen schmarotzende Würmer 17. Nicht eingehend untersucht wurden bisher die Wasserinsecten und deren Larven. Selbstverständlich beschränkt sich die Bearbeitung der Thierwelt des Balatons nicht auf diese trockene Aufzählung, sondern es sind auch manche biologische Bemerkungen eingefügt und viel Interessantes ergiebt eine Vergleichung mit den faunistischen Befunden anderer Seen; auch um mehrere neue Arten und Varietäten ist die Wissenschaft bereichert worden.

Von den drei Faunengebieten, welche man bei grofsen Seebecken zu unterscheiden gewohnt ist, der littoralen, limnetischen (pelagischen) und abyssalen Fauna fällt beim Plattensee die letztere infolge der geringen Tiefe des Sees natürlich weg. Den überwiegenden Theil der Fauna stellt die Uferfauna; der limnetischen zählt Herr Entz nach den Untersuchungen der Commission im ganzen 58 Arten zu, doch ist eine scharfe Abgrenzung häufig nicht möglich, da die Thiere des Seegrundes, sofern ihre Existenz nicht direct an die Uferregion gebunden ist, das Becken des Plattensees infolge seiner Seichtigkeit überall bevölkern, und die auch in der Mitte des Sees sich findenden Inseln von Laichkraut und anderen Wasserpflanzen den an Pflanzen gebundenen Thieren der Uferregion die Möglichkeit des Aufenthaltes vom Ufer entfernt bieten. Zur Uferfauna gehört von den Fischen der Wels, der Barsch, den Sommer hindurch die Karpfenarten, sowie die junge Brut sämmtlicher Balatonfische; ferner zählen hierher die Mehrzahl der Protozoen, die Hydren und Spongillen, sämmtliche Turbellarien, die freilebenden Nematoden, der gröfste Theil der Rotatorien, der überwiegende Theil der Copepoden und Cladoceren, sämmtliche Ostracoden, Isopoden, Amphipoden und Decapoden, der gröfsere Theil der Hydrachniden, die Gasteropoden, Lamellibranchiaten, die Wasserinsecten; von Amphibien Rana esculenta und zwei Tritonen, von Reptilien die Sumpfschildkröte, die Ringelnatter und Würfelnatter; ferner bietet das Röhricht des Ufers einer grofsen Anzahl der verschiedensten Wasser-, Wat- und Schwimmvögel geeignete und sichere Brutplätze. Bei einer Durchsicht der pelagischen Fauna des Plattensees fällt besonders auf das völlige Fehlen der Dinobryen, welche sonst und auch in ungarischen Seen ein häufiger Bestandtheil des Planktons sind; bemerkenswerth erscheint mir auch das Fehlen von Holopedium gibbum, jenem eigenartigen Kruster, der zwar in Deutschland bis jetzt nur sehr sporadisch gefunden wurde, allein in den böhmischen Seen eine Rolle spielt; nicht auffallend dagegen ist bei der geringen Tiefe des Sees die Abwesenheit einer so charakteristischen Tiefenform, wie Bythotrephes es ist.

Es möge hier anschliefsend bemerkt sein, dafs die Hypothese, der Plattensee sei ein Relictensee, sich weder nach den geologischen Untersuchungen Herrn von Lóczys, noch nach den faunistischen Ergebnissen halten läfst. Das Balatonbecken hat sich erst am Anfang der Diluvialzeit gebildet.

Auf die einzelnen Kapitel der „Fauna des Plattensees“ können wir natürlich nicht eingehen, und es seien nur ein paar zoogeographisch interessante Daten hervorgehoben. Bezüglich der Protozoen ist zu bemerken, dafs ihr Bearbeiter, Herr R. Francé, zu dem Resultat kommt, dafs „die Verbreitung der Protozoen nicht so sehr von klimatologischen und meteorologischen Verhältnissen beeinflufst wird, wie vielmehr von den hydrologischen Umständen ihres Wohnorts und von der mit ihnen vergesellschafteten Pflanzenwelt“. Unter der Spongienfauna ist ganz merk-

würdig das Vorkommen von Spongilla Carteri Bonerb., einer Species, welche von der Umgebung von Bombay und Calcutta, von den Inseln Java und Madura bekannt ist, in Europa jedoch nur im Plattensee sich findet; auch hier ist ihr Vorkommen auf ein enges Gebiet, Balaton-Füred, beschränkt, doch lebt hier der Schwamm in geradezu ungeheurer Menge und die in Uumasse im Schlamm des Sees sich findenden Spicula tragen nach Francé bei der therapeutischen Verwerthung des Schlammes durch ihre mechanische Reizung wesentlich zu den Heilwirkungen bei.

Unter den Würmern überrascht der Reichthum an freilebenden Nematoden, deren 40 Arten gefunden wurden; Forel führt aus den Schweizerseen zwei, Zacharias aus dem grofsen Plönersee drei freilebende Nematoden an; wir können übrigens die Vermuthung nicht abweisen, dafs die Erforschung der freilebenden Nematoden in den meisten Seen bisher stiefmütterlich behandelt wurde und sich, wenigstens zumtheil, auch auf diese Weise der auffallende Nematodenreichthum des Balatons erklären mag.

Was die Kruster betrifft, so haben wir schon des Fehlens von Bythotrephens gedacht; die biologischen Bemerkungen, welche der Bearbeiter der Crustaceen, Herr Eugen von Daday, beifügt, bestätigen die anderwärts gemachten Erfahrungen bezüglich der verticalen Wanderungen der im freien Wasser lebenden Crustaceenschaaren. Zu erwähnen ist das Vorkommen des Krebses Astacus leptodactylus Esch. im sogenannten grofsen Balaton, eines Bewohners der pontischen Region. Die Wassermilben des Balatons, 16 an Zahl, sind, mit Ausnahme zweier neuer Arten, längst bekannt und bieten nichts besonderes. Von Mollusken wurden aus dem Balaton 31 Arten aufgezählt; die grofse von Servain schon 1881 publicirte Liste: „Histoire malacologique du Lac Balaton" ist unter Hazays scharfer Kritik gewaltig zusammengeschrumpft. Bemerkenswerth ist das Fehlen von Dreissena polymorpha.

Unter den Fischen finden sich zwei Arten, die gleich der erwähnten Astacus-Art der pontischen Region angehören, vor, namentlich Gobius marmoratus und Pelecus cultratus; doch finden sie sich auch sonst im Flufsnetz der Donau; als Einwanderer von der Donau aus und zwar erst in jüngster Zeit werden auch Accipenser Ruthenus und Anguilla vulgaris betrachtet. Der seit lange bekannteste und wichtigste Fisch des Platteusees ist der Zander.

Bei der Aufzählung der Kriechthiere und Lurche scheint uns am interessantesten das Vorkommen der beiden Unkenarten, die jedoch auch hier ihrem Charakter als Thal- resp. Höhenbewohner treu zu bleiben scheinen. In den nordöstlichen Sumpfgegenden ist die rothbauchige Unke, Bombinator igneus Laur., in Deutschland die Bewohnerin der norddeutschen Tiefebene, heimisch, während die gelbbauchige Unke, B. pachypus Bonap., die Bewohnerin von Mittel- und Süddeutschland, von den nordwestlichen Höhen des Platteusees erwähnt wird.

Die von Herrn Alexander von Lóvóssy zusammengestellte Liste der Vögel umfafst 74 Arten, wobei Verf. nur derjenigen Vögel gedenkt, welche an den Wasserspiegel und an die im Wasser stehende Vegetation gebunden sind. Es sei nun erwähnt, dafs der Platteusee zahlreichen europäischen und theilweise mediterranen Wasservögeln des paläarktischen Gebietes als Brutstätte dient und zur Zeit der Frühlings- und Herbstzüge von einer ungeheuren Menge von Vögeln aufgesucht wird.

Von der Flora des Platteusees ist bis jetzt die erste Abtheilung erschienen: „Die Kryptogamenflora des Balatonsees und seiner Nebengewässer" von Herrn G. von Istvánffy (2. Band, 2. Theil, 1. Section der „Resultate"). Der bekannte Algologe giebt darin eine sehr ausführliche Darstellung der Algenflora des Plattensees, sowohl nach der systematischen wie biologischen Seite hin. Im ganzen enthält das „Ungarische Meer" 110 Gattungen und 320 Arten; hiervon entfallen auf die Schizophyceae 22 Gattungen mit 45 Arten, auf die Bacillariaceae 33 Gattungen mit 150 Arten, auf die Chlorophyceae 55 Gattungen mit 125 Arten. In der biologischen Schilderung schlofs sich der Verf. dem Vorgang Warmings an, indem er die Betrachtungsweise der ökologischen Pflanzengeographie anwendete. Unter diesem Gesichtspunkte werden folgende biologischen Vereine näher besprochen: Plauktonpflanzen im Balatonsee, die sich insgesammt aus 109 Arten zusammensetzen; die glacialen Pflanzenvereine, die Schneeflora des Balatonsees, eine der wenigen systematisch durchgeführten Untersuchungen der auf Schnee lebenden Algenflora, welche sich äufserlich in der Färbung des Schnees als rother Schnee, brauner Schnee, grüner Schnee bemerkbar macht; in diesem interessanten Abschnitt weist Herr von Istvánffy 35 Arten als Schneebewohner des Platteusees nach; von der Hydrochariten-Vereinsklasse, schwimmenden Wassergewächsen, die an geschützten Stellen, kleinen Gräben etc. wohnen, werden die Repräsentanten ohne weitere Bemerkungen aufgezählt; das gleiche gilt von den Algen der Vereinsklasse der Nereiden oder steinliebenden Hydrophyten, der Limnaeenvereinsklasse und des Vereins der Rohrsümpfe und der Sumpfmoore und Sumpfgebiete. Ein eigener kleiner Abschnitt ist dem durch warme Quellen bekannten Torfmoor von Héviz gewidmet; die Algenvegetation dieses Teiches wird fast ausschliefslich nur durch die als Charakterpflanzen der Thermen bekannten Cyanophyceenarten gebildet; von den übrigen und zwar höheren Arten fand sich hauptsächlich Cosmarium leve; aufserdem kommen noch zahlreiche Bacillariaceen vor. Besonderes Interesse beansprucht auch die Flora des Sóstó (Salzteiches), bei Siófok, da dieser Teich, obwohl heute kaum noch salzhaltig, doch eine specielle Salzalge, die Enteromorpha salina enthält.

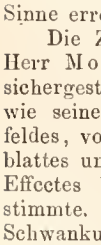
Wir konnten im Vorstehenden nur in gedrängter Darstellung auf den reichen Inhalt der „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees" aufmerksam machen, eines Werkes, welches nach seiner

Vollendung einen ersten Platz in der limnologischen Literatur beanspruchen darf, und behalten uns vor, nach Erscheinen der übrigen Theile auch über diese zu berichten. V.

Pietro Moretto: Lösung einiger das Hallsche Phänomen betreffender Fragen durch das alkalimetrische Verfahren. (Il nuovo Cimento. 1900, Ser. 4, Vol. XI, p. 278.)

Unter den noch strittigen Fragen über die Ablenkung der Stromlinien in einem Leiter durch den Magnetismus (Hallsches Phänomen) waren es zwei, welche besonders geeignet schienen, mittels der von Cardani zur Messung der Intensität von Entladungsströmen eingeführten alkalimetrischen Methode gelöst zu werden, nämlich die Fragen: ob für schwache Ströme der Hallsche Effect, statt der Stromintensität proportional zu sein, relativ gröfser ist, und ob das Phänomen auch eintritt, wenn das Metallblatt von dem Entladungsstrome eines Condensators durchflossen wird. Die erste Frage war von Righi bejahend beantwortet, die zweite verneinend, während Ettinghausen und Nernst einen Effect von Entladungsströmen angegeben haben.

Die Messung der Stromintensität nach der alkalimetrischen Methode erfolgte in der Weise, dafs zwei cylindrische Glasgefäfse mit Messingboden versehen waren, von denen der eine mit einem Kupfercylinder, der andere mit einem Platindraht verbunden war; in das erste Gefäfs wurde eine gesättigte Kupfersulfatlösung, in das zweite eine 10proc. Natriumsulfatlösung gegossen, der einige Tropfen Phenolphtalein als Indicator zugesetzt waren. Die beiden Gefäfse communicirten durch ein U-förmiges, an den Enden mit Membranen verschlossenes, mit der gleichen Natriumsulfatlösung gefülltes Rohr. Wurde ein Strom vom Kupfersulfat zum Natriumsulfat geschickt, so schied sich Alkali an der negativen Elektrode ab und wurde durch den Indicator gemessen; die Menge des abgeschiedenen Natriums, getheilt durch das elektrochemische Aequivalent desselben und durch die Zeit, gab die mittlere Stromintensität. Der Versuch wurde dann in der Weise angestellt, dafs ein feines Gold- oder Wismuthblatt in beistehender Weise mit drei Elektroden aus



Stanniol versehen war; bei A trat der Strom einer Accumulatoren-Batterie ein und theilte sich in die Partialströme B und B', welche durch je einen alkalimetrischen Messapparat gingen und dann sich vereinten und zur Kette zurückkehrten. Gemessen wurde die Intensität der Partialströme, wenn der Elektromagnet nicht erregt war, dann wenn das Magnetfeld in dem einen Sinne hergestellt war, wenn es im entgegengesetzten Sinne erregt war und schliefslich ohne Magnetfeld.

Die Zuverlässigkeit der benutzten Methode prüfte Herr Moretto in der Weise, dafs er einige von den sichergestellten Gesetzmäfsigkeiten des Hallschen Effectes, wie seine Abhängigkeit von der Intensität des Magnetfeldes, von der Dicke und den Dimensionen des Metallblattes und das Verhältnifs zwischen der Intensität des Effectes bei Anwendung von Gold und Wismuth bestimmte. Nach dieser Vorbereitung untersuchte er die Schwankung des Halleffectes mit der Aenderung der Intensität des Hauptstromes und kam aus einer grofsen Reihe von Messungen zu dem Ergebnifs, dafs der Halleffect sich ziemlich proportional hält der Intensität des Hauptstromes bis etwa zu 0,4 Ampère; wenn die Ströme noch schwächer werden, so wird der Effect relativ gröfser. Bei all diesen Messungen war das Magnetfeld constant erhalten.

Die Versuche mit Entladungsströmen einer aus 10 Condensatoren bestehenden Batterie ergaben an Wismuthplatten positive Resultate, und zwar war der Halleffect beim Entladungsstrom ungefähr von derselben Gröfsenordnung wie bei Anwendung eines continuirlichen Stromes, wenn man der Messung die Einheit der Elektricitätsmenge zugrunde legt.

Joh. Petersen: Geschiebestudien. Beiträge zur Kenntnifs der Bewegungsrichtungen des diluvialen Inlandeises. 2 Theile. (S.-A. aus den Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg, Bd. XV, XVI. 1899, 1900.)

Verf. untersuchte das reiche Geschiebematerial von krystalliuen Gesteinen, welches im Besitz des Hamburgischen Naturhistorischen Museums sich befindet. Ein ausgedehntes Vergleichsmaterial stand ihm dabei zur Verfügung. Dafs derartige Untersuchungen für locale Gebiete für die Frage der Bewegungsrichtung des diluvialen Inlandeises stets von Werth sind, ergeben auch diese Arbeiten. Das Resultat derselben sei gleich vorweggenommen: „Die Eismassen bewegten sich von den höchsten Erhebungen der skandinavischen Halbinsel radial nach der Eisgrenze und zwar über den westlichen und mittleren Theilen des Flachlandes in Richtungen zwischen NE.-SW., und N-S., in den östlicheu Theilen des Flachlandes in mehr nach Osten von der Nordsüdrichtung abweichenden Richtungen. Die einzelnen Theile des Nährgebietes sind nicht stets von gleicher Bedeutung gewesen, sondern die östlicher gelegenen Theile haben vorherrschend die Eisbewegung beeinflufst. Während der letzten Vereisung scheint nur der östliche Theil des Nährgebietes die Norddeutschland erreichenden Eisströme gespeist zu haben. Die von den genannten Bewegungsrichtungen abweichenden Stromrichtungen sind von geringer Ausdehnung und verdanken ihre Existenz theils veränderten Lagen der Vereisungsgrenze, theils dem Einflufs des Meeres, das Eismassen zum Kalben brachte und daher die Stromrichtungen abänderte. Ein sogen. „baltischer Strom“, von NE. kommend, erlangte eine besonders hervortretende Bedeutung.“

Im einzelnen erstrecken sich des Verf. Untersuchungen, makro- wie mikroskopische, auf Geschiebe von Basalten von Schonen, Cancriuit-Aegirinsyeuiten von Särna in Elfdalen, Diabasen der verschiedeneu typischen schwedischen Vorkommnisse, Gabbros und Hyperiten und Eruptivgesteinen des Christianiagebietes. Letztere namentlich sind durch die wichtigen Arbeiten Bröggers so genau geschildert und gegliedert, dafs manche seiner Typen als recht gute Leitgeschiebe dienen können, besonders die als Laurdalit bezeichneten, grobkörnigen Eläolithsyenite, die Nordmarkit genannten, quarzführenden Glimmersyenite und die bekannten Rhombenporphyre. Von Geschieben aus dem Rapakiwigebiet werden Rödöngesteine, solche von Angermanland, von den Ålandsinseln und von Finland beschrieben. Vorkommen granitischer Gesteine aus letzterem Lande sind in Schleswig-Holstein selten, aber sicher vorhandeu; eine Revision der seiner Zeit von Seeck bearbeiteten granitischen Geschiebe Ostpreufsens ergiebt für diese Provinz ein ziemlich reichliches, finnisches Material. Fraglich bleibt aber immerhin, ob auch Gesteine aus den ostfinnischen Rapakiwigebiete vorhandeu sind. Des weiteren beschreibt Verf. sogenannte Ostsecquarzporphyre, d. h. Porphyre, die auf dem schwedischen Festland und Åland unbekannt sind, deren Heimath aber nach allem im Ostseebecken nördlich von Gotland liegen mufs, Dalarneporphyre (Quarzporphyr und Venjanporphyrit) und Granitporphyre und Hälleflinten aus Småland.

A. Klautzsch.

H. V. Wilson: Ueber eine Species von Pelomyxa. (Amer. Naturalist. 1900, Vol. XXIXV. p. 535.)

Verf. erläutert zunächst das von ihm seit längerer Zeit befolgte Verfahren, zu Unterrichtszwecken sich ein gutes Amoebenmaterial zu verschaffen, und macht dabei interessante Mittheilungen über das successive Auftreten verschiedeuer Thiere in den Kulturen. Der Boden einer gewöhnlichen Holzwanne wird mit einer etwa vier Zoll dicken Sandschicht bedeckt, dann Wasser darauf gegeben

und nach Klärung desselben eine gute Hand voll Nitella, zwei bis drei geöffnete Muscheln und ein in Stücke geschnittener Krebs hinein gethan. Die Thiere werden theilweise in den Sand eingebettet. Allenfalls reichen auch die Muscheln allein aus. Zusatz von ein wenig Schlamm scheint vortheilhaft zu sein, aber nicht zu viel, da man sonst leicht Tubificiden mit hinein bringt, die den Kulturen verderblich werden. Das Gefäfs wird in einiger Entfernung vom Fenster aufgestellt. Nach einer je nach den Umständen wechselnden Zeit von zwei Wochen bis zwei Monaten erscheinen grofse Amoeben in grofser Zahl auf der Oberfläche des Sandes und an den Wänden des Gefäfses. Die in der Zeit zwischen dem 1. April und 1. November gemachten Kulturen waren in den meisten Fällen erfolgreich.

Ueber die Reihenfolge des Auftretens von Organismen in diesen Kulturen macht Verf. folgende Angaben: Zuerst treten Bacterien auf, dann folgen Flagellaten, darauf Wimper-Infusorien, die beiden letzten Thierformen namentlich in der oberflächlichen Zoogloea. Lockere, braune, den Boden und die Wandungen des Gefäfses bedeckende Massen enthalten Pilze, Bacterien, einzellige Algen, Infusorien (z. B. Stentor caeruleus), Heliozoen, Rotiferen und kleinere Amoeben. Wenn die Entwickelung so weit gediehen ist, pflegen die grofsen Amoeben zu erscheinen. Die Infusorien sind um diese Zeit nicht mehr zahlreich, dafür treten Entomostraken auf, welche die Amoeben zu verzehren scheinen, namentlich Cyclops. Vor diesen Crustaceen sind kleine Planarien (Microstomum) zu beobachten. In einer Kultur, welche den August über gestanden hatte, erschienen in den ersten Tagen des September zahlreiche grofse Rhizopoden der Gattung Pelomyxa. In Menge fanden sich dieselben an den Rändern des Gefäfses, waren aber von dem bereits von Tubificiden besiedelten Boden verschwunden. Durchschnittlich in jeder mit der Pincette herausgeholten Detritus-Probe wurde eine Pelomyxa angetroffen. Die Thiere, die mit blofsem Auge erkennbar waren, schienen sich von Stentor caeruleus zu nähren. Verf. fand in demselben Bruchstücke solcher, zuweilen sogar ganze Stentoren. Nachdem sie nahezu zwei Monate sich gehalten hatten, verschwanden sie, nachdem die Stentoren schon kurz vorher verschwunden waren, und es entwickelten sich nun namentlich Cyclopen. Am 8. September setzte Verf. zehn Pelomyxen mit etwas Detritus und ein wenig Spirogyra in ein kleines Aquarium und versah sie während der ersten paar Tage dreimal reichlich mit Stentoren. In fünf Tagen war die Zahl der Pelomyxen infolge reichlicher Vermehrung auf 50 gestiegen. Dafs die Pelomyxen von Cyclopen verzehrt wurden, hat Verfasser nie direct beobachtet, doch sah er letztere stets in dem von jenen bewohnten Detritus herumwühlen, der nichts als Pelomyxen und kleine Infusorien enthielt. Pelomyxen, welche nicht hinlänglich mit Nahrung versehen wurden, schwanden bis auf ein Drittel ihrer ursprünglichen Gröfse und verhungerten schliefslich.

Verf. beschreibt nun eingehender die von ihm in einer dieser Kulturen beobachtete Pelomyxa carolinensis. Bei reicher Nahrungszufuhr erscheint dies Thier stabförmig, bei ungenügender Ernährung bildete der Körper zahlreiche, in verschiedene Ebenen sich erstreckende Pseudopodien. Da der Körper auf diese Weise einen gröfseren Raum einnimmt und dadurch die Wahrscheinlichkeit, ein zur Nahrung geeignetes Object anzutreffen, vergröfsert wird, so sieht Verf. hierin eine Anpassung an die ungünstigeren Ernährungsverhältnisse. Während das Thier in contrahirtem Zustande 1 mm mifst, beträgt der Durchmesser in ausgedehntem Zustande bis 2,8 mm, also fast das Dreifache. Das Thier besitzt zahlreiche Kerne und Vacuolen, doch wurde eine contractile Vacuole nicht beobachtet. Dasselbe enthält ferner zahlreiche kleine, in Alkohol und in verdünnter Essigsäure lösliche Krystalle, die sich mit Ueberosmiumsäure nicht färben lassen. Weiter wurden kleine, den „Glanzkörpern" vergleichbare Körperchen, Eisweifskörper und Mikrosomen beobachtet. Wegen der eingehenderen Beschreibung des feinen Baues und der Protoplasmastructur sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

R. v. Hanstein.

E. Tschermak: Ueber künstliche Kreuzung bei Pisum sativum. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVII, S. 232.)

Darwin hatte bei seinen Kreuzungsversuchen mit der Erbse, abweichend von seinen Ergebnissen mit anderen Pflanzen, gefunden, dafs sich die Höhe der aus einer Kreuzung stammenden Pflanzen zu jener der Erzeugnisse von Selbstbefruchtung wie 100:115 verhielt. Herr Tschermak hat nun gleichfalls eine Reihe von Kreuzungsversuchen mit der genannten Pflanze ausgeführt, wozu er neun verschiedene Erbsenvarietäten heranzog. An diesen Varietäten wurden Kreuzungen ausgeführt, sowohl zwischen Blüthen derselben Pflanze (Geitonogamie), als auch zwischen Blüthen derselben Varietät, aber von anderen Individuen (isomorphe Xenogamie), und zwischen Blüthen verschiedener Varietäten, deren Samen sich entweder durch ihre Form oder Farbe oder durch beide Merkmale von einander unterschieden (heteromorphe Xenogamie).

Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs sich ein durchgreifender Unterschied weder in der absoluten Zahl der entwickelten Samen, noch in dem Verhältnifs dieser Samen zu der Anzahl der Samenknospenansätze überhaupt erkennen liefs. Ebensowenig war ein zweifelloser Einflufs der Kreuzung gegenüber der Selbstbefruchtung in Bezug auf das Gewicht der Erbsen festzustellen. Das Höhenverhältnifs bei den Descendenten aus Selbstbefruchtung und aus Geitonogamie war im Gesammtdurchschnitt 94:100, bei den Concurrenten aus Selbstbefruchtung und aus isomorpher Xenogamie 95:100. Dies Ergebnifs stimmt mit dem der Versuche Darwins überein.

Die Untersuchungen des Verf. erstreckten sich aber noch weiter. Es wurde der unmittelbare Einflufs des fremden Pollens auf die Beschaffenheit (Form und Farbe) der durch ihn erzeugten Samen studirt, sowie die Vererbung constant differirender Merkmale der beiden Elternsorten in den nächsten Generationen der Mischlinge verfolgt. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen, die hier nicht weiter verfolgt werden sollen, bestätigen in Uebereinstimmung mit de Vries und Correns (vergl. Rdsch. 1900, XV, 390) das Mendelsche Gesetz von der gesetzmäfsigen Ungleichwerthigkeit der Merkmale für die Vererbung.

Die vom Verf. ausgeführten Versuche über die Wirkung einer gleichzeitigen Bestäubung mit dem eigenen Pollen und dem einer anderen Varietät führten zu dem Resultat, dafs der bekannte Satz, wonach bei gleichzeitiger Auftragung von Pollen verschiedener Art auf dieselbe Narbe nur der eine befruchtend wirkt, wenigstens für Bestäubungen unter Varietäten einer Art nicht aufrecht erhalten werden kann, ein Ergebnifs, das mit Beobachtungen von Fritz Müller an Ruellia silvicola und formosa übereinstimmt.

F. M.

Wl. Butkewitsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 185.)

Um das noch controverse Vorkommen eines eiweifslösenden Enzyms in den Samen und Keimpflanzen festzustellen, hat Verf. Versuche ausgeführt, denen folgende Gedanken zugrunde lagen: Wenn man die gekeimten Samen bei einer Temperatur von 35° bis 40° C trocknet, so wird das in denselben etwa vorhandene Enzym nicht verändert werden. Wenn man nun die getrockneten Substanzen fein zerreibt, das zuvor mit Aether behandelte Pulver mit Wasser übergiefst und hierauf unter Bedin-

gungen, welche die Mitwirkung von Spaltpilzen ausschliefsen, eine Zeit lang auf 35° bis 40° C erwärmt, so müssen durch das Enzym die in der gepulverten Substauz vorhandenen Eiweifsstoffe gelöst und vielleicht auch gespalteu werden. Eine solche Wirkung des Enzyms kaun dagegen uicht eintreten, wenu man in einem Kontrollversuch das mit Wasser übergosseue Keimpflanzenpulver zuvor kurze Zeit his zum Kochen erhitzt hat.

Solche Versuche wurden sowohl mit gekeimten als auch mit uugekeimten Sameu angestellt. Als Versuchspflanzen erwähnt Verf. Lupinus angustifolius, Lupinus luteus, Riciuus communis, Vicia Faha. Die durch Extractiou mit Aether erhaltene Substanz wurde in Erlenmeyersche Kolben gehracht, darauf etwas Thymolwasser hineingethan und aufserdem noch etwas festes, fein zerriebenes Thymol hinzugefügt, das so immer im Ueherschusse vorhanden war. Die Kolben wurden auf kürzere oder längere Zeit in den Thermostaten gestellt und die Substanz darauf der Analyse unterworfen. Unter diesen Bedingungeu, bei welchen die Betheiligung der Mikroorganismeu und des lebendeu Protoplasmas an dem uutersuchten Vorgaug als ausgeschlossen betrachtet werden mufs, wurde iu allen Fällen, iu denen der Inhalt der Kolhen uicht vorher gekocht worden war, der Zerfall der Eiweifsstoffe unter Bildung von Amidverhiudungen nachgewieseu.

Diese Versuche liefern daher eiue Bestätigung für die Angaben Greens über das Vorkommen eines proteolytischen Enzyms iu gekeimten Samen, welches die Samen ähnlich dem thierischen Trypsin unter Bildung der Amidverbindungen zersetzt. (Vergl. Rdsch. 1887, II, 179.) Ein solches Enzym scheint auch in deu Axenorgauen der Keimlinge von Lupinus luteus, sowie iu den ungekeimten Samen vou Lupinus angustifolius vorhauden zu sein. F. M.

Literarisches.

Gustaf Eneström: Bihliotheca Mathematica. Zeitschrift für Geschichte der mathematischen Wisseuschaften. 3. Folge. 1. Band. 1. und 2. (Doppel-) Heft. Mit dem Bildnifs Sophus Lies in Heliogravüre als Titelbild, den in deu Text gedruckten Bildnissen von K. J. Gerhardt, F. Rosenherger uud E. Wappler, sowie 28 Textfiguren. 296 S. gr. 8°. (Leipzig 1900, B. G. Teubner.)

Bibliotheca Mathematica nannte sich eine sehr bescheideue, von G. Eueström 1884 begründete und in Stockholm veröffeutlichte Zeitschrift, deren drei erste Jahrgänge hauptsächlich Verzeichnisse neu erschienener mathematischer Schriften enthielten. Im Jahre 1887 verwandelte sie sich in eine Zeitschrift für Geschichte der Mathematik von jährlich acht Druckbogeu, brachte aber aufser den kurz gehaltenen, historischen Artikelu auch noch, wie in der ersteu Folge, Anfragen uud Antworteu, Recensioneu uud Verzeichnisse vou ueuen Schrifteu, konnte also offenhar deu Bedürfnissen der mathematischen Geschichtsforschung nur in sehr unvollkommener Weise genügeu. Jetzt ist sie in den rühmlichst bekannten, unternehmungsfreudigen und leistungsfähigen Verlag vou B. G. Teuhner übergegangen, der sich um die Förderung der mathematischeu Litteratur Deutschlands schon grofse Verdienste erworhen hat, und damit erhält die mathematische Historiographie ein Orgau, das iu würdiger Ausstattung und vorläufig auch wohl ausreichendem Umfange von 35 Bogen iu grofsem Octav alljährlich die gegenwärtigen Bedürfnisse befriedigen wird. Der Herausgeber, dessen umfassende Detailkenntuisse aus einer Reihe von Aufsätzen bekannt sind, legt in dem einleitenden, reizvoll geschriebenen Artikel die Ziele und Aufgahen dar, die seinem Geiste hei der Gründung dieser neuen Zeitschrift vorschwebteu; die weiten Perspectiven, die er eröffnet, dürften sich des Beifalls aller derer erfreuen, denen die his vor wenigen Jahrzehnten etwas stiefmütterlich hehandelte Beschäftigung mit der Erforschung des historischen Zusammenhanges der Gegenwart mit der Vergangenheit auf dem Gebiete der Mathematik nicht blofs zur gelegentlichen Unterhaltung dient, sondern erst die Brücke zu dem Wege des Verständnisses der Gegenwart ist, die Eiusicht in das Werdeu der mathematischen Erkenntnifs eröffnet, die Quelle zur Auffindung neuer Prohleme wird.

Das vorliegende Doppelheft tritt vor die Lesewelt mit einer Folge interessanter Ahhandlungen, verfafst vou Gelehrteu, deren Namen unter den Historikern der Mathematik den hesteu Klang haben: Hultsch, W. Schmidt, P. Duhem, H. G. Zeuthen, C. de Vaux, P. Tauuery, M. Curtze, F. Kucharzewski, A. v. Braunmühl, G. Loria, G. Heinrich, J. Bosscha, D. J. Korteweg, P. Stäckel, E. Lampe, E. Wölffing, G. Vivanti. Die Reihe dieser historischen Aufsätze, die uach den Zeiten geordnet sind, auf welche sich ihr Inhalt hezieht, und die Themata von der griechischen Mathematik au bis zur Manuigfaltigkeitslehre der Gegenwart hehandeln, bildet dem Umfange nach den Hauptbestaudtheil des Doppelheftes.

Drei ausführliche und zwei kürzere Nekrologe, die dann folgeu, siud dem Audenken einiger jüngst verstorbeuer Mathematiker gewidmet und bewahreu in wohlgeluugenen Bilderu die Züge derselben für die Nachwelt auf. Der Bedeutung von Sophus Lie entspricht es, dafs sein Bildnifs in vorzüglicher Heliogravüre an die Spitze des Heftes gestellt ist, sowie dafs das von eiuer kurzen Biographie begleitete Verzeichnifs seiner Schriften aus der Feder seines verständnifsvollsten Interpreten Fr. Engel deu gröfsteu Raum eiunimmt. In pietätvoller Weise zeichnet Felix Müller das Lehen des Leibniz-Forschers Gerhardt und S. Günther das Wirken des zu früh verblicheneu Roseuberger. Dem Verf. der Vorlesungen über Geschichte der Mathematik Moritz Cantor eutrichtet nachträglich zur Vollendung des siebzigsten Lebensjahres den Zoll der Dankbarkeit sein Freund Maximilian Curtze durch Mittheilung einer kurzen Biographie und gieht dadurch dem allgemeiueu Gefühle Ausdruck, dafs in der ersten Nummer der neuen Bihliotheca Mathematica der Altmeister der mathematischen Geschichtsschreibung mit dem Lorheerkranze seiuer Verdienste vertreteu seiu mufste.

Nach diesem biographischen Theile kommt der historisch-mathematische Hochschulunterricht (Mausion) und die Bibliographie der Mathematik (Valentin, Laisant, Graf) zu Worte. Es folgen Berichte über Mathematikerversammlungen im Jahre 1899, Artikel über deu internationaleu Mathematikercongrefs von 1900 in Paris, kleine Bemerkungen zu Cautors Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, unter welcher Ruhrik in jedem Hefte künftig Ergänzungen und Berichtigungen zu dem grofseu Werke gebracht werden sollen, und vermischte historische Notizen nehst Anfragen. Aufserdem werdeu aber auch Recensionen neu erschieuener mathematisch-historischer Werke gegeben, sowie ein Verzeichnifs derartiger Schriften aus der jüngsten Zeit. Das Doppelheft schliefst endlich mit einer wissenschaftliehen Chronik über Erneunuugeu, Todesfälle, demnächst erscheiuende Werke, mathematisch-historische und litterarische Arbeiteu iu Vorhereitung, gekrönte Preisschrifteu, Preisfragen gelehrter Gesellschaften, Vermischtes.

Aus dieser kurzen Uebersicht erhellt schon, welche mannigfache Belehrung und Anregung aus der Lectüre des Doppelheftes geschöpft werden kanu. Jetzt, wo das Gauze in wohlgeordneter Form vorliegt, kann man sich wundern, dafs es so lange gedauert hat, his ein verständiger Herausgeher den anscheineud so nahe liegeuden Gedanken gefafst und ausgeführt hat. Von seiner Umsicht und seiner Euergie gieht das gelungene Werk eiue vortreffliche Probe. Hiernach kann es gar keinem Zweifel unterliegeu, dafs die Bihliotheca Mathematica in ihrer neuen Gestalt sich rasch hei allen Mathematikern einhürgern wird. E. Lampe.

J. H. Fabre: Souvenirs entomologiques. Etudes sur l'instinct et les mœurs des insectes. VIme Série. 908 p. 8°. (Paris, Delagrave.)

Herrn Fabres „souvenirs entomologiques" gehören zu den klassischen Schriften der Insectenbiologie. Die gemüthvolle Art und Weise, in der dieser ausgezeichnete Beobachter das Leben und Treiben seiner Pfleglinge zu schildern weifs, gemahnt an die Werke der alten Autoren des vorigen Jahrhunderts, eines Réaumur, De Geer, Roesel v. Roseuhof. Die Freude am Beobachten des noch so vielfach unaufgeklärten Kleinlebens der heimischen Thierwelt spricht sich auf jeder Seite des Buches aus und verleiht der Darstellung einen eigenartigen Reiz. Mit bescheidensten Mitteln arbeitend, fern von den Hülfsmitteln grofser Bibliotheken und Laboratorien, hat Verf. seit Jahren in consequenter, zielbewufster Beobachtung viele interessante Züge des Insectenlebens erforscht und bekannt gemacht. Das Erscheinen eines neuen Bandes seiner Insectenbeobachtungen wird daher von allen, welche für das Leben der Insectenwelt Interesse haben, mit Freuden begrüfst werden.

Der vorliegende sechste Band beschäftigt sich in zwanglos an einander gereihten Einzeldarstellungen namentlich mit drei verschiedenen Insectengruppen. Zunächst beginnt Verf. mit der Darstellung der Lebensweise verschiedener Pillen verfertigender Mistkäfer (Sisyphus, Copris lunaris, Ouitis bison u. a.). Von Interesse ist hier namentlich der Nachweis, dafs bei mehreren dieser Käferarten auch die Männchen an der Brutpflege Antheil nehmen, was bekanntlich bei Insecten aufserordentlich selten ist. Weitere Beobachtungen über die Lebensweise der Todtengräber (Nerophorus) beziehen sich namentlich auf die Art des Eingrabens und die Ueberwinduug verschiedener Hindernisse. Verf. ist in der Lage, aufgrund eingehender, vielfach modificirter Beobachtungen manche kritiklos in der Literatur immer wiederholte irrthümliche Angaben zu berichtigen. Im einzelnen kanu hier auf seine Ausführungen nicht eingegangen werden.

Eine ganze Reihe von Kapiteln ist den Locustideu und Acridiern gewidmet. Eingehend beschreibt Verf., an der Hand von Abbildungen, den Bau des Tonapparates einer Anzahl von Gattungen; weitere Beobachtungen sind der Begattung sowie der Ablage und Entwickelung der Eier zugewaudt. Bei allen von ihm beobachteten Locustideu sah Verf., wie die nach der Begattuug dem Sexualapparat der Weibchen anhaftende, schleimige Hülle der Spermatophoren nachher von diesen aufgefressen wurde. Die Art der Eiablage wird für eine Reihe von Arten genauer geschildert, bekanntlich legeu die Locustiden ihre Eier frei in die Erde, während diejenigen der Acridier packetweise in — je nach der Gattung bezw. Art verschiedene — Kapseln eingeschlossen sind. Verf. beobachtete, in welcher Weise die ausschlüpfenden Larven sich durch das Erdreich heraufarbeiten, und stellte dabei fest, dafs das Durchbrechen der Erdschicht vieleu nur mit seiner Unterstützung möglich war, dafs also im Freien zweifellos viele in der Erde stecken bleiben und zugrunde gehen. Es wird hierdurch die grofse Fruchtbarkeit mancher Locustiden erklärlich. Diese letzteren besitzen übrigens nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei noch eine Hülle, welche die Fühler und Gliedmafsen vor der Berührung mit der Erde schützt und in der Nackengegend eine bruchsackförmige, als Bewegungsorgau benutzte Auftreibung besitzt.

Eine weitere Auzahl von Abschnitten beschäftigt sich mit der Lebensweise des Processionsspinners. Eiablage, Ausschlüpfen der Larven, Nestbau, geselliges Leben, die „Processiouen" und endlich das Ausschlüpfen des Falters werden eingehend besprochen. Sowohl die im Freien, als die unter Dach gezüchteten Thiere blieben auch während des Winters in Thätigkeit. Von den mancherlei interessanten Einzelbeobachtuugen des Verf. sei hier erwähnt, dafs derselbe ein feines Empfindungsvermögen für Schwankungeu des Luftdruckes bei diesen Raupen fand. Blieben sie abends und während der Nacht unthätig im Nest, so deutete dies — wie Verf. an der Hand der meteorologischeu Berichte iu den Zeitungen und durch Informationen bei der école normale in Avignon feststellte — stets auf eine herannahende Depression.

Im Anschlusse an diese Einzelbeobachtungen behandelt Verf. auch einige allgemeinere Frageu, so z. B. die Rolle, welche die harnsauren Salze iu den Farbstoffen der Insecten spielen, sowie die Natur des in den Brennhaaren mancher Raupen enthaltenen Giftes. Verf. wies durch directe Versuche nach, dafs die Substanz, welche die Entzündung hervorruft, in keiner Weise an die „Breunhaare" gebundeu ist, dafs sie vielmehr auch im Blut und im Darminhalt der Thiere sich findet. Da es ferner gelang zu zeigen, dafs auch der Darminhalt verschiedener anderer Iusecten, sowie die von Raupen und Käferlarven unmittelbar nach dem Ausschlüpfen ausgestofsenen Dejecte dieselbe entzündliche Wirkung auf die menschliche Haut ausüben, so vermuthet Verf., dafs es sich hier um ein bei den Insecten allgemein verbreitetes Stoffwechselproduct handle, welches bei in Raupennestern gesellig lebenden Arten, deren Gespinnste durch die Excremeute verunreinigt werden, auch den Haaren anhaftet. Es sind hier natürlich noch mancherlei Kontrollversuche uöthig, und Verf. giebt diese seine Anschauung auch wesentlich als Anregung zu weiteren Untersuchungen.

Vielfach discutirt Verf. die Frage nach dem Ursprung der Instincte. Herr Fabre ist Geguer der Eutwickelungslehre und weist bei jeder Gelegenheit darauf hin, dafs von einem Fortschritt in der Reihe der Thiere nicht die Rede sei. So sei z. B. die Fähigkeit der Lauterzeugung nur wenigen Insectengruppen, und zwar solchen vou sehr hohem geologischen Alter, und den höheren Wirbelthieren eigen. Unter diesen sei aber die höchste Klasse, die der Säuger, den Vögeln nicht nur nicht überlegen auf diesem Gebiete, sondern ihre Stimme stelle sogar — von der menschlichen abgesehen — einen Rückschritt dar. Hier übersieht Verf., dafs ein Fortschritt in der Gesammtorganisation nicht mit Nothwendigkeit einen Fortschritt auf jedem Einzelgebiete erfordert, dafs vielmehr durchweg ein Fortschritt an einer Stelle mit einem Rückschritt an anderer Stelle verbuuden ist. Uebrigens hat auch keiu noch so consequeuter Anhäuger der Descendenztheorie je eine Abstammuug der Säuger von den Vögeln behauptet. Die Frage nach dem Ursprung der Instincte führt Herrn Fabre auf den Atavismus, uud um die Bedeutungslosigkeit des letzteren speciell für den Menschen zu erweisen, giebt er in kurzen Zügen eine Uebersicht über die Lebensstellung seiner eigenen Vorfahren und über seineu eigenen Bildungs- und Entwickelungsgang, aus welchem er folgert, dafs die Anlagen des Menschen ganz spontan, ohne jede Rücksicht auf Vererbung, auftreten, und dafs dieselben sich auch ohne jede durch Eltern oder Schule gegebene Anregung und Unterstützung weiter entwickeln. So sei er, aus bäuerlicher Familie stammend, bei mangelhaftestem Schulunterricht aus eigenster Neiguug zum Beobachter der Thierwelt geworden. Wie aber beim Menschen die individuellen Anlagen, so träten in der Thierreihe auch die Instincte unvermittelt ohne Rücksicht auf systematische Verwandtschaft auf. Auch hier dürfte sich einweuden lassen, dafs Verf. deu Begriff atavistischer Vererbung zu eng fafst. Weun auch seiue eigenen Vorfahren keine Insectenbeobachter waren, so hat doch die beständige Thätigkeit auf dem Lande wohl zur Schärfung des Auges und zur Achtsamkeit auf mauche Vorgänge in der Natur — weun auch zunächst aus praktischen Rücksichten — geführt, welche den Sohn bezw. Enkel zum feinen und sorgfältigen Thierbeobachter werden liefs.

Immerhin sind diese die Jugeud des Verf. uns vorführenden Abschnitte von nicht geringem Interesse, indem sie uns zeigen, wie schlecht es dazumal mit dem Unterricht auf dem Lande bestellt war. Gleichzeitig

bringen sie uns die Person des Verf. näher, dessen Bildnifs dem vorliegenden Baude gleichfalls beigegehen ist. R. v. Hanstein.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 72. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen 1900.

(Fortsetzung.)

Abtheilung für Meteorologie.

In der ersten Sitzung vom Montag, den 17. September nachmittags, eröffnete der Einführende Herr Dr. P. Polis (Aacben) die Abtbeilung, wobei er die zahlreich erschienenen Tbeilnehmer aufs herzlichste willkommen hiefs, nnd schritt dann zur Festsetzung der Reihenfolge der Vorträge für die folgenden Tage.

In der zweiten Sitzung am Dienstag, den 18. September vormittags, nnter dem Vorsitze des Herrn Wirkl. Geheimen Admiralitätsraths Prof. Dr. v. Neumayer (Hamburg) sprach zunächst Herr Prof. Dr. Güntber (München) über „Leopold v. Buch als Meteorologen", indem er darauf hinwies, dafs dieser am Ende des 18. und anfangs des 19. Jahrhunderts lebende Gelehrte schon der Träger moderuster Ideen im Gebiete der atmosphärischen Physik gewesen war, was er an vielen Beispielen ans dessen litterarischer Thätigkeit nachwies. Hierbei ist besonders hervorzuheben, dafs er sich bald von den damals noch lange nicht überwundenen, astrometeorologischen Speculationen gründlich emancipirte nnd von da an ausschliefslich mit bekannten physikalischen Agentien operirte, wodurch erst seine weitere fruchtbringende Thätigkeit ermöglicht wurde. Speciell für die Klimatologie waren v. Bucbs Arbeiten bedeutungsvoll, da er den Namen und, wenn auch nicht vollkommen mit der jetzt gebräuchlichen Abgrenzung übereinstimmend, die Definitiou der subtropiscben Zone einführte. Desgleichen verdanken wir ihm die barometrische Windrose, bekanntlich ein Verfahren, die Abhängigkeit des Luftdruckes von der Windrichtung graphisch darzustellen, welches nach ibm bald auch auf die anderen meteorologischen Elemente ansgedehnt wurde. — Hierauf referirte der Vorsitzende über „die Einricbtnng eines landwirthschaftlicben Prognosendienstes" nnd zwar speciell über die Vorarbeiten dazu im Dentschen Reiche. Ausgehend von der hervorragenden Wichtigkeit des Gegenstandes gab der Vortragende einen knrzen, geschichtlichen Ueberblick über die Entwickelung der synoptischen Methode, sowie deren Verwerthung für die Wetterprognose, wofür vor allem die Arbeiten von van Bebber nnd Meinardus förderlich gewesen sind. Zum weiteren und wirklich nntzbringenden Ausbau ist aber das Znsammenwirken sämmtlicher europäischen Staaten unerläfslich, und zur Erreicbung diescs Zieles fand im Jahre 1880 eine internationalc Conferenz in Wien statt, deren Ergebnisse in Fachkreisen wobl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden dürfen. Aber scbon vorher, im Jahre 1878, war ein bedeutsamer Schritt vorwärts gethan worden, indem mit dem dänischen meteorologischen Institut die gemeinsame Herausgabe von „täglichen synoptiscben Wetterkarten für den nordatlantischen Ocean" als wesentliche Quelle für das Studium der Witternngserscbeinnngen in Europa nnd dem Meere westlich davon vereinbart wurde. Hente liegen die Verhältnisse für einen Erfolg der Bestrebungen nngleich günstiger als vor 20 Jahren. Es traten nacb nnd nach in den einzelnen deutschen Ländern Organisationen für die meteorologische Forschung ins Lehen, an welche erneute Schritte für die Einrichtung eines Witterungsdienstes sich anlehnen können, was damals noch vielfach fehlte. Es danerte jedoch lange Jahre, bis die Wiederaufnahme des Gedankens, diesen Dienst im Interesse der Landwirthschaft nutzbar zn machen, erfolgte. Als an den Redner im Jahre 1898 die Einladung erging, dem im Juni in Dresden tagenden Vorstande des deutscben Landwirthschaftsrathes Bericht zu erstatten über die zu ergreifenden Mafsregeln, da erklärte er offen, dafs ein Erfolg nur dann zu erboffen sei, wenn das Verständnifs für meteorologische Vorgäuge auch in den landwirthschaftlichen Kreisen gehoben würde, und namentlich wenn die Wetterkarten eine gröfsere Verbreitung fänden. Die letzte Conferenz über diese Augelegenbeit fand in den Tagen vom 29. und 30. Mai zn Hamburg unter dem Vorsitze des Vortragenden statt, wobei Vertreter der Reichsregierung, Landwirthe und Meteorologen zugezogen wnrden. Als ihr Hauptergebnifs ist der Beschlufs anzusehen, mit allen Mitteln zn erstreben, dafs die Beschleunigung der telegraphischen Berichterstattung durch Ausdehnung des seit dem 1. Mai d. J. bestebenden schnellen Systems der Beförderung der Telegramme auf den Süden nnd Osten Europas ausgedehnt würde, woranf die Abgabe des gesammten Materials an noch zn bildende Localceutren erfolgen soll. Auch ist es nothwendig, Island, die Azoren und die Iberiscbe Halbinsel in den wettertelegrapbiscbeu Dienst bineinzuziehen. Als einen sehr erfrenlichen Erfolg bezeicbnet er noch, dafs es ihm im Verein mit dem Herru v. Bezold gelungen sei, die Aufstellung von zehntägigen Wetterkarten des Oceans vom amerikaniscben Festlande bis zu den Scillyinseln zu ermöglichen, wobei die Schiffsjournale zur Verwendung gelangen. — Dem Redner scblofs sich Herr Prof. Pernter (Wien) als Correfcrent über die diesbezüglichen Verbandlungen des internationalen Meteorologen-Congresses an, der vor kurzem in Paris stattgefunden hat, wobei er ausführte, dafs die allgemeine und interuationale Einführung des Rundlaufsystems auf grofse tecbniscbe und anch politische Schwierigkeiten stiefs. Die Angelegenheit wnrde einer eigens zn diesem Zwecke gebildeten Commission überwiesen, welche dieserhalb mit dem internationalen Centralhurean für Telegraphie in Verbindung treten will. — Derselbe theilte darauf das vorläufige Ergebnifs sciner Versnche „über die Polarisation in trüben Medien, mit besonderer Rücksicbt auf die Meteorologie" mit, die darin gipfeln, dafs sie als Ursache der Bläue des Himmels die Polarisation des Sonnenlichtes durch ein in der Atmosphäre vorhandenes trübes Medium feststellen, und will der Vortragende die Ergebnisse demnächst in ausführlicher Bearbeitung veröffentlichen; an einer längeren Discussion über dieses Thema hetheiligten sich die Herrn Prof. G. Elster (Wolfenbüttel) und Arctowski (Lüttich). — Die Reihe der Vorträge schlofs Herr Prof. Dr. Penck (Wien) durch interessante Angaben über das „Klima der Eiszeit", die eine längere Discussion der Herren Günther und Arctowski zur Folge hatten.

Die dritte Sitzung am Nachmittage desselben Tages, zn der auch die Abtheilungen für Geographie und für mathematischen und naturwissenscbaftlichen Unterricht eingeladen waren, fand nnter dem Vorsitze des Herrn Prof. Pernter (Wien) im Instrumentenraume des meteorologischen Observatoriums statt. — Herr Prof. A. Sprung (Potsdam) führte in längerer, durch zahlreiche photographische Aufnahmen illustrirter Rede „einige vorläufige, mit dem photogrammmetrischen Wolkenantomaten erzielte Ergebnisse" vor, einem Apparate, der unter anderem directe Messungen der Wolkenhöhe gestattet; da eine eingehende Veröffentlichung demnächst erscheint, soll an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden. — Darauf folgte an Hand eines umfangreichen Kartenmaterials der Vortrag des Herrn Dr. P. Polis (Aachen) über „einige klimatologische Eigenthümlichkeiten des Hohen Venns", worin der Redner den Nachweis erbrachte, dafs das Hohe Venn in klimatologischer Hinsicbt eines der interessantesten deutschen Gebiete ist, weil es trotz seiner geringen Seehöhe (höchster Punkt 695 m) der weit nach Nordwesten vorgeschobenen Lage wegen so krasse Gegensätze anfweist. Dies ist besonders bei

der Niederschlagsvertheilung der Fall; denn die Luvseite dieses Gebirges, die von der Isohyete von 1000 mm pro Jahr eingeschlossen wird, ist eine der niederschlagsreichsten Gegenden von ganz Nordwestdeutschland, indem sie auf ihren höchsten Erhebungen, dem Mont Rigi und der Botrauge, jährliche Niederschlagssummen von 1396 mm bezw. 1476 mm (bei der Reduction der dreijährigen Beobachtungen 1897—99 auf den Zeitraum 1851—90 nach der Hann'schen Regel) aufweist, während im Lee das kaum etwa 50 km weiter ostwärts gelegene Euskirchen nur 513 mm hat, was pro Jahr und Kilometer eine Regenabnahme von 19,3 mm ausmacht. Die Erschliefsung und Nutzbarmachung der äufserst starken Unterschiede auf so kleinem Gebiete, wie sie von dem meteorologischen Observatorium Aachen betrieben wird, ist aber von der weittragendsten Bedeutung sowohl für die Technik bei der Anlage von Thalsperren, als auch für den Betrieb der Landwirthschaft; denn in dem niederschlagsreichen „Butterländchen" an der preufsisch-belgischen Grenze wiegt die Viehzucht vor, während in dem trockenen Jülich-Dürener Lande Rüben und Kartoffeln vorzüglich gedeihen. Auch bezüglich der Temperaturverhältnisse zeigen sich in dem Vorkommen der Temperaturumkehrungen mit der Höhe und der Föhnerscheinungen Eigenthümlichkeiten, die sonst nur den höheren Gebirgslagen eigen sind. — Hieran schlofs sich eine Besichtigung des meteorologischen Observatoriums an.

Die vierte und letzte Sitzung wurde am Donnerstag, den 20. September, vormittags abgehalten; Herr Prof. Sprung (Potsdam) führte den Vorsitz. — In etwa einstündigem Vortrage verbreitete sich Herr Prof. Neumayer über die „neuesten erdmagnetischen Messungen in den Polarregionen". Der Redner betonte zunächst die Wichtigkeit der bezüglich der erdmagnetischen Beobachtungen erzielten Resultate einerseits von Nansen in der arktischen und andererseits von Borchgrevingk und De Gerlache von der erst vor kurzem beendeten Südpolarexpedition der Belgica in der antarktischen Region, und gab dann eine Uebersicht über die vorbereitenden Arbeiten zur Revision und Richtigstellung der für die Schifffahrt so ungemein werthvollen erdmagnetischen Karten. Schon seit 1881 hatte der Vortragende bei allen Geographencongressen auf die Nothwendigkeit neuer erdmagnetischer Messungen, besonders in den Polargebieten, hingewiesen, und Prof. A. Schmidt (Gotha) verarbeitet mit unermüdlicher Kraft das umfangreiche neu gewonnene Beobachtungsmaterial. In den Nordpolargegenden fällt das Arbeitsfeld Nansens vor allem durch seine ungeheuere Ausdehnung auf; denn es erstreckt sich von den neusibirischen Inseln bis zu 85° n. Br. Besonders interessiren dabei die Aenderungen der Declination, vor allem die säcularen Schwankungen, und da hat sich das wichtige und erfreuliche Ergebnifs herausgestellt, dafs unsere berechneten Karten eine grofse Uebereinstimmung mit den neuesten Beobachtungen zeigen. Denn die deutschen Karten variiren nur wenig, die englischen etwas mehr, und hauptsächlich die vom Vortragenden herausgegebenen und berechneten Declinationskarten stimmen mit dem von Nansen gelieferten Material fast vollständig überein, während sie auf dem 81° n. Br. und dem 110° östl. L. überhaupt correct sind. Ein nicht minder befriedigendes Resultat haben die Südpolarexpeditionen gezeitigt, und da die Horizontalcomponente nur einmal abweicht, so ist berechtigte Hoffnung vorhanden, auch die Totalintensität richtig abzuleiten. Was nun die Inclination anbetrifft, so sind die Kartenwerthe gröfser als die beobachteten; aber diese Differenzen sind kaum jemals bedeutender als 1°. Desgleichen sind die Säcularänderungen nur sehr geringe. Die Ergebnisse der neueren Polarexpeditionen auf dem Gebiete der erdmagnetischen Messungen fafste der Redner kurz dahin zusammen: 1. Durch sie haben unsere Kenntnisse werthvolle Bereicherungen erfahren. 2. Sie haben eine erhebliche Zuverlässigkeit unserer erdmagnetischen Beobachtungen ergeben. 3. Die benutzten Instrumente haben, soweit das Material vorliegt, sich sämmtlich als geeignet erwiesen, so dafs man hoffen darf, dafs, wenn in fünf oder sechs Jahren die Resultate der bevorstehenden englischen, schottischen und deutschen Südpolarexpeditionen vorliegen werden, man mit gutem Grunde an neue Berechnungen herantreten kann. 4. Die Gaufssche Untersuchungsmethode hat sich durchaus bewährt, mufs aber weiter ausgearbeitet werden. — Herr Krebs (Barr i. E.) demonstrirte „dialytische Convolvolusblüthen, Entwickelungshemmungen durch Nachtfröste" und theilte einleitend mit, dafs er sich in seiner Wohnung mit Thaupunktsbestimmungen zwecks Vorausberechnung der Morgentemperaturen, vor allem der Nachtfröste, beschäftige. In der durch ihre Nachtfröste verhängnifsvollen Woche vom 16. bis 22. Mai d. J. zeigte sich, dafs an den baumlosen Hängen des Kirchberges, die zur Wärmeausstrahlung sehr befähigt sind, die beobachteten Minimumtemperaturen durchweg höher waren als die berechneten, während sie auf der Thalsohle einander entsprachen. Am 23. und 25. Juni, also etwa fünf Wochen nach den vorher erwähnten Nachtfrösten, beobachtete er eine Erscheinung, die er nach ihrer Oertlichkeit damit in Zusammenhang bringen zu müssen glaubt. Damals fand er nämlich in etwa einem Drittel der Höhe des Kirchberges Ranken von Convolvolus arvensis (Ackerwinde), die ausschliefslich dialytische Blüthen trugen und in besagter Nachtfrostperiode in der Sprofsanlage begriffen gewesen sein müssen, während an benachbarten Stellen, welche von dem absteigenden, kalten Luftstrome nicht getroffen werden konnten, trotz angestrengten Suchens keine dialytische Ranke zu finden war. Zugleich stellte er den Anwesenden, besonders den zahlreich erschienenen Botanikern, ein reichhaltiges, theils trocken, theils in Alkohol aufbewahrtes Material zur weiteren Untersuchung zur Verfügung. — Sodann machte Referent dieses Berichtes Mittheilungen über „am meteorologischen Observatorium zu Aachen beobachtete Sonnenringe" wobei Zeichnungen und Photogramme zur Erläuterung dienten. Diese beiden atmosphärischen Erscheinungen zeigten sich am 28. Mai und 4. September dieses Jahres. Lebhaftes Interesse erregte der zuletzt beobachtete Sonnenring, der mit seinen Nebensonnen dem von Kufse in Grunerts „Beiträgen zur meteorologischen Optik" beschriebenen Römischen (vom Jahre 1629 und 1630), Danziger (1661) und Petersburger (1790) Phänomen wohl an die Seite gestellt werden darf. Es gelang, hiervon photographische Detailaufnahmen zu erhalten (meines Wissens die ersten derartigen Photogramme), die zu einem Gesammtbilde des Haupttheiles ergänzt wurden, wodurch vielleicht die vorerwähnten früheren Erscheinungen etwas corrigirt werden dürften, wenn man nicht gerade in einem Punkte eine principielle Abweichung annehmen will, was jetzt noch mit Sicherheit festzustellen wohl schwer fallen dürfte. Demnächst wird eine eingehende, mit Abbildungen versehene Veröffentlichung hierüber erscheinen. — Den Schlufs bildete Herr Arctowski (Lüttich) mit seinen „Mittheilungen über die physische Geographie der antarktischen Region", die, unterstützt durch die Vorführung zahlreicher Lichtbilder, das Interesse der Anwesenden fesselten. — Damit hatte die Tagung der Abtheilung für Meteorologie ihr Ende erreicht. Sieberg.

Vermischtes.

Am 20. October, 12 Uhr mittags, fand in Berlin die Eröffnung des Hofmannhauses statt. In demselben hat die deutsche chemische Gesellschaft sich selbst eine dauernde Heimstätte und zugleich ihrem Stifter August Wilhelm v. Hofmann ein würdiges Denkmal errichtet. Das in der Sigismundstrafse 4 nach Plänen von Baurath March erbaute Haus enthält den Sitzungssaal mit etwa 250 Sitzplätzen nebst Vorbereitungszimmer, die Geschäftsräume und die Bibliothek der deutschen chemischen Gesellschaft, sowie ein kleines Laboratorium für ihre Beamten; ferner Räume, welche

an den Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie und an die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie vermiethet sind. — Auf der Treppe zum Sitzungssaale grüfst das vom Bildhauer Nidding geschaffene Marmorstandbild v. Hofmanns.

Die Feier begann mit einer Ansprache des Commerzienraths Dr. Holtz, welcher als Geschäftsführer der „Hofmannhaus-Gesellschaft“ die Entwickelung des Unternehmens schilderte und darauf dem zeitigen Präsidenten der deutschen chemischen Gesellschaft, Prof. Volhard (Halle), den Schlüssel des Hauses übergab. Darauf brachte der preufsische Kultusminister Studt die Glückwünsche der Staatsregierung zum Ausdrucke und theilte eine Reihe von Auszeichnungen mit, welche der Kaiser bei diesem Anlasse verliehen hat; — den Schlufs bildete eine äufserst anschauliche Schilderung von Hofmanns Leben und Wirken durch seinen ältesten Schüler Volhard. Am Abend um 6 Uhr hielt die deutsche chemische Gesellschaft ihre erste Sitzung im neuen Heim. Auf der Tagesordnung standen zwei Vorträge:

A. v. Baeyer (München): Zur Geschichte der Indigosynthese und H. Brunck (Ludwigshafen): Ueber die Entwicklungsgeschichte der Indigofabrikation.

Am 13. Januar 1868 hat Adolf Baeyer die wissenschaftlichen Verhandlungen der deutschen chemischen Gesellschaft durch einen denkwürdigen Vortrag über die Reduction des Indighlaus zu Indol eröffnet; ihm fiel nun auch der erste Vortrag im eigenen Hause der Gesellschaft zu, und er galt demselben Gegenstande. Das grofse Problem der Constitution und Synthese des wichtigsten aller pflanzlichen Farbstoffe ist fast ausschliefslich durch die Arbeiten Adolf Baeyers gelöst worden, über welche ihr Urheber in seinem Vortrage einen überaus interessanten Rückblick gab. — Unmittelbar an diese Untersuchungen schlossen sich die Bemühungen, aus ihnen auch die technischen Consequenzen zu ziehen. Aber mehr als 20 Jahre intensivster Arbeit waren erforderlich, um auch dieses Problem seiner glücklichen Lösung entgegenzuführen. Die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen, welcher der zweite Vortragende, Herr Brunck, als Director vorsteht, war die Führerin in diesem Kampfe, und die Darlegungen des Redners liefsen keinen Zweifel darüber, dafs derselbe heute als entschieden zu betrachten ist: wie in den 70er Jahren der Krapp, so wird in absehbarer Zeit nun auch der natürliche Indigo dem synthetischen Producte weichen. Wenn dann weite Landstrecken, welche heute noch von Indigopflanzungen bedeckt sind, dem Anbau der Brotfrüchte übergeben werden können, dann werden zwar die Pflanzer unzufrieden sein, aber die jetzt von Hungersnoth verfolgte indische Bevölkerung wird dem technischen Erfolge wissenschaftlicher Arbeit eine Linderung ihrer schweren Noth zu danken haben.

Das war die erste Sitzung im Hofmannhause, — möge sie ein gutes Omen sein für die neue Aera, welche durch sie inaugurirt worden ist.

Auf die frühere Ausdehnung der Gletscher in den von der belgischen Südpolarexpedition entdeckten Gebieten hat Herr Henryk Arctowski aus dem bei den wiederholten Landungen gesammelten geologischen Material interessante Schlüsse ziehen können. An der Meerenge Belgica, von welcher die Skizze einer geologischen Karte hat entworfen werden können, ist die Mannigfaltigkeit der anstehenden Gesteine gering; Granit und Diorit herrschen vor, daneben trifft man Porphyrit, Serpentin und Gabbro. Hingegen sind die erratischen Gesteine mannigfaltig und zum grofsen Theil verschieden von den an Ort gefundenen (Gneifs, verschiedene Porphyre, basaltische Gesteine und Sandstein). Sie sind nicht von Eisbergen herbeigeschleppt, denn an vielen Stellen bilden sie gut erhaltene Moränen, die aber nicht den jetzigen Gletschern entsprechen, sonderu auf eine frühere von der jetzigen sehr abweichende Ausdehnung der Gletscher hinweisen. Diese Spuren einer Eiszeit in den antarktischen Polargegenden sind von grofsem Interesse. Herr Arctowski konnte zur Stütze seiner Deutung aufser der grofsen Verbreitung der mit der Meerenge parallel verlaufenden Moränen eine Reihe von anderen Beweisstücken beibringen, nämlich eine Anzahl von abgerundeten, polirten und geritzten Höckern an kleineu in der Meerenge gelegenen Inselchen und längs der Küsten, sowie verschiedene erratische Blöcke, die sämmtlich als zuverlässige Zeugen einer einstigen Vereisuug aufgefafst werden. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 479.)

Aus Anlafs der Eröffnung des Hofmannhauses in Berlin wurde dem Prof. Ad. v. Baeyer (München) die goldeue Medaille für Wissenschaft und dem Dr. Kraemer (Berlin) der Titel eines Professors verliehen.

Die Universität Cambridge hat Herrn S. P. Langley (Washington) zum Ehrendoctor der Naturwissenschaften ernannt.

Berufen: Dr. Oscar Böttcher von der landwirthschaftlichen Versuchs-Station Möckern als Professor der Agrikulturchemie und Leiter der landwirthschaftlichen Versuchs-Station an der Universität Jena; — Professor der Physiologie an der Universität Marburg Dr. A. Kossel an die Universität Heidelberg.

Ernannt: Der Professor der Physik an der Universität Dijon Brunhes zum Director des Observatoriums auf dem Puy-de-Dôme; — Dr. George H. Ashley zum Professor der Naturgeschichte am Charleston College in S. Carolina; — Arthur L. Clark zum Professor der Physik am Bates College.

Prof. T. G. Bonney F. R. S. wird nach 23jähriger Thätigkeit die Professur der Geologie an dem University College London mit Jahresschlufs niederlegen; — Prof. George F. Barker, der 28 Jahre lang Physik an der Universität von Pennsylvanien gelehrt, hat aus Gesundheitsrücksichten sein Amt niedergelegt.

Am 23. October starb zu Berlin nach schwerer Krankheit im Alter von 54 Jahren Dr. A. Oberbeck, bis vor kurzem ordentlicher Professor der Physik an der Universität Tübingen. Dem Heimgegangenen, der seit der Gründung unserer Zeitschrift ihr Mitarbeiter gewesen, wird die Redactiou ein dankbares Andenken bewahren.

Astronomische Mittheilungen.

Im Jahre 1899 hätte der Leonidenschwarm das Maximum seiner Erscheinung darbieten und die meisten Meteore liefern müssen, wenn nicht durch die Planetenstörungen seine Bahn wesentlich verschoben worden wäre. Auch beeinträchtigte das helle Licht des Vollmondes die Sichtbarkeit der Sternschnuppen ganz erheblich, so dafs deren Anzahl vielfach geringer geschätzt wurde, als die des alljährlichen Perseidenmaximums. Die gröfste Häufigkeit der Leoniden fiel wieder wie 1898 (vgl. Rdsch. XIV, 233) auf die Morgenstunden des 15. Nov. (bürgerliche Zeitrechnung). In der ganzen Nacht vom 14. auf den 15. Nov. konnten einzelne Beobachter günstigen Falles 100 bis 200 Leoniden zählen. Ein deutliches Anwachsen der Häufigkeit trat für Westeuropa in den letzten Stunden vor Sonnenaufgang ein, so dafs die stündliche Anzahl dieser Sternschnuppen auf etwa 60 stieg. Riccò in Palermo zieht die Zahl der in $1\frac{1}{2}$ Stunden gesehenen Leoniden sogar auf 100 an, während nach Bidschof auf dem Schneeberg von 2 Uhr an 134 und auf dem Sonnwendstein 105 Leoniden beobachtet wurden. Kobold und Ebell haben auf dem Elsässer Belchen in 8 Stunden 100 Leoniden gezählt, von denen 48 auf die letzten 45 Minuten kamen.

Der Theil des Leonidenschwarmes, welcher nun 1900 mit der Erde in Berührung kommen sollte, ist den störenden Planeten Saturn und Jupiter viel weniger nahe gekommen als die Partien, welche 1898 und 1899 zurückgekehrt sind. Die Bahnänderung der diesjährigen Leoniden ist daher auch geringer und ebenso hat diese Stelle des Schwarmes keine so beträchtliche Zerstreuung erfahren wie die der Vorjahre. Man darf also für die Mitte des Nov. dieses Jahres mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit eine reichere Erscheinung erwarten, als die von 1898 und 1899 waren, und zwar wird das Maximum eher in die Nacht vom 14. zum 15. als in die vorhergehende fallen. Der Mond ist am Morgen des 14. Nov. im letzten Viertel, seine Helligkeit wäre weniger störend, wohl aber seine Nähe beim Radianten. Am 15. Nov. früh sind die Verhältnisse schon bedeutend günstiger. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 10. November 1900. Nr. 45.

Die Fortschritte der Botanik im 19. Jahrhundert.

Von Prof. S. H. Vines F. R. S.

(Rede des Präsidenten der botanischen Section der British Association zu Bradford. September 1900.)

... Ich bin mir der Gröfse der übernommenen Aufgabe [die Fortschritte der Botanik im 19. Jahrhundert zu schildern] wohl bewufst, ganz besonders in Rücksicht auf die Grenzen der mir zur Verfügung steheuden Zeit und des Raumes. So ereignifsreich war die zu behandelnde Periode, dafs im einzelnen von dem Bericht zu erstatten, was iu den letzten hundert Jahren geleistet worden, bedeuten würde, die gröfsere Hälfte der ganzen Geschichte der Botanik schreiben. Bei dieser Sachlage möchte fast aussichtslos der Versnch erscheinen, einen so umfangreichen Gegenstand in einer Eröffnungsrede behaudelu zu wolleu. Aber ich hege das Vertrauen, dafs gerade die Beschränkungen, denen ich mich unterwerfen mufs, sich eher vortheilhaft erweisen werden, da sie mich antreiben, die Aufmerksamkeit auf das zu beschränken, was von hervorragender Bedeutung ist, nnd besonders dic Hauptrichtungen, längs deren die Entwickelnng der Wissenschaft vor sich gegaugen, hervortreten zu lassen.

Statistik. Wir beginnen am besten mit dem, was jedenfalls die wichtigste Grnudlage bildet, nämlich mit den relativen Zahlen der bekannten Pflanzenarten beim Beginn und am Ende des Jahrhunderts. Es könnte scheinen, dafs die Statistik der Pflanzen ein Gegenstand sei, der einer sehr einfachen Behandlung fähig ist; aber leider ist dies nicht der Fall. Es mufs daran erinnert werden, dafs eine „Art“ nicht eine unveränderliche Standard-Eiuheit ist, wie ein Pfund oder eine Pinte, sondern eine Vorstellung, die von der Subjectivität des einzelnen Botanikers abhängt. So kann z. B. ein Botaniker eine bestimmte Zahl ähnlicher Pflanzen als zu einer einzigen Species gehörig betrachten, während ein anderer die Unterschiede so grofs findet, dafs er es für nöthig hält, so viel Arten zu unterscheiden, als Pflanzen da sind. Diese unvermeidliche Verschiedenheit in der Abschätzung der Artcharaktere macht die Behandlung der Pflanzen vom statistischen Standpunkte ans schwierig. Gleichwohl werden die nachstehenden Zahlen eine gute Vorstellung geben von dem Anwachsen der Zahl „gnter“ Arten der lebenden Pflanzen.

Im allgemeinen steht es fest, dafs Linné in der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts etwa 10000 Pflanzenarten bekannt gewesen, nnter denen ein Zehntel Kryptogamen waren; aber der Fortschritt in dem Stndium nener Pflanzen war zu jener Zeit ein so schneller, dafs die erste Aufzählnng der Pflanzen, die im 19. Jahrhundert veröffentlicht worden, die „Synopsis“ von Persoon (1807) 20000 Arten von Phanerogamen allein enthielt. Wenden wir nns dem Ende des Jahrhnnderts zu, so kommen wir zu nachstehender Schätzung, für welche ich vorzugsweise dem Prof. Saccardo und dem Prof. de Toni verpflichtet bin, welche mir bezüglich der Algeu besonderen Anfschlufs gaben.

Arten der Phanerogamen nach Bentham und Hookers „Genera Plantarum“ (1888): Dicotyledonen 78200, Monocotyledonen 19600, Gymnospermen 2420; im ganzen 100220; dazn treten nachträgliche Schätzungen (Saccardo) von 5011 weiteren hinzu; die gesamnten Phanerogamen betragen also 105231.

Arten der Pteridophyta nach Hooker und Bakers „Synopsis“: Filicinae etwa 3000, Lycopodinae etwa 423, Equisetinae 20; im ganzen 3452 Farnpflanzen.

Arten der Bryophyten (Saccardos Schätzung) Musci 4609, Hepaticae 3041; im ganzen 7650 Moospflanzen.

Arten der Thallophyten: Fnngi (mit Einschlufs der Bacterien) nach Saccardo 39663, Lichenes (Saccardo) 5600, Algae (mit Diatomeen) nach de Toni 14000; im ganzen 59263 Thallophyten.

Addirt man diese Summen und zwar:

Phanerogamen	105231
Pteridophyta	3452
Bryophyta	7650
Thallophyta	59263

so erhält man die Gesammtsumme von 175596 als die annähernde Zahl der bekannten Arten lebender Pflanzen.

Diese Zahlen siud genau genug, um zu zeigen, wie nngehener der Zuwachs nnserer Kenntuisse von den Pflanzen in der betrachteten Periode gewesen, uud sie liefern viel Stoff zum Nachdenkeu. An erster Stelle weisen sie darauf hin, wie innig verknüpft das Anwachsen dieses Zweiges der Botanik gewesen mit der Erforschung nud Erschliefsung neuer Gebiete, was ein so charakteristischer Zng des Jahrhunderts gewesen. Ferner kanu niemand diese Zahlen betrachten, ohne überrascht zu sein vou der Ungleichheit der

Artenzahlen in den einzelnen Gruppen; ein sehr interessanter Punkt, auf den jedoch hier nicht eingegangen werden kann. Es mufs genügen, ganz allgemein anzuführen, dafs die kleineren Gruppen Pflanzenfamilien repräsentiren, welche ihren numerischen Höhepunkt in längst verflossenen geologischen Zeiten hatten und nun in Decadenz sind, während die jetzige Flora der Welt charakterisirt ist durch das Ueberwiegen der Angiospermen und Pilze.

Wir können es versuchen, einen Blick nach vorwärts auf die mögliche künftige Entwickelung unserer Kenntnifs von den Arten zu werfen. Mannigfach sind theilweise Schätzungen über die wahrscheinliche Zahl der wirklich existirenden Arten von der oder jener Gruppe gemacht worden, aber die einzige umfassende Schätzung, die ich kenne, ist die von Prof. Saccardo (1892). Er beginnt mit einer etwas überraschenden Berechnung und gelangt zu dem Schlufs, dafs mindestens 250000 Arten von Pilzen existiren; weiter kommt er zu der Annahme, dafs wahrscheinlich die Zahl der Arten, die den verschiedenen anderen Gruppen angehören, auf 150000 steigen wird; somit mufs die Gesammtzahl der jetzt lebenden Species auf über 400000 geschätzt werden. Aufgrund dieser Schätzung scheint es, dafs wir noch nicht die Hälfte der jetzt lebenden Arten kennen; so dafs reichliche Arbeit für die systematischen und beschreibenden Botaniker bleibt besonders im Gebiete der Pilzlehre. In Rücksicht auf die räuberischen Instincte so vieler Pilze ist es auch etwas beunruhigend, zu erfahren, dafs sie im ganzen Pflanzenreich eine so entschiedene Majorität haben.

Trotz des grofsen Zuwachses in der Zahl bekannter Arten kann man nicht behaupten, dafs irgend ein wesentlich neuer Pflanzentypus während des Jahrhunderts entdeckt worden ist. Insofern die Grenzen des Pflanzenreiches überhaupt erweitert worden sind, erfolgte dies durch die Angliederung von Gruppen, die bisher als innerhalb der Einflufssphäre des Zoologen gelegen betrachtet worden. Das bedeutendste Beispiel hierfür war bei den Bacterien eingetreten oder den Schizomyceten, wie Nägeli sie nannte. Diese von Leeuwenhoek vor 200 Jahren entdeckten Organismen wurden stets als Infusionsthierchen betrachtet, bis 1853 Cohn ihre Pflanzennatur und ihre Verwandtschaft mit den Pilzen erkannte. Diese Pflanzen haben eine besondere Wichtigkeit erlangt, theils wegen des Streites, der über ihre vermuthete spontane Generation entstand, aber mehr noch wegen ihrer merkwürdigen zymogenen und pathogenen Eigenschaften, so dafs die Bacteriologie eine neue Wissenschaft des Jahrhunderts geworden.

Classification. Nachdem wir eine ungefähre Vorstellung gewonnen von der Zahl der Arten, die während des Jahrhunderts aufgefunden und beschrieben worden, ist der nächste Gegenstand der Betrachtung der Fortschritt, der in dem Versuch gemacht worden, diese Masse von Material in eine solche Ordnung zu bringen, dafs sie vernünftigerweise begriffen werden kann; mit einem Wort, eine Masse von Thatsachen in eine Wissenschaft umzuwandeln. „Filum ariadneum Botanices est systema, sine quo chaos est Res Herbaria“ (Linnaeus).

Die Eintheilung der Pflanzen ist ein Problem, das die Aufmerksamkeit seit den ältesten Zeiten gefesselt hat. Ohne zu versuchen, in die Geschichte des Gegenstandes einzutreten, will ich nur betonen, dafs im allgemeinen alle älteren Eintheilungssysteme mehr oder weniger künstlich gewesen, indem die Unterabtheilungen sich auf die unterscheidenden Züge einer Reihe von Gliedern der Pflanze stützten. Wenn ich sage, dafs von allen diesen Systemen das von Linnaeus (1735) vorgeschlagene das künstlichste gewesen, so will ich damit keinen Vorwurf erheben; wenn es das künstlichste gewesen, so war es gleichzeitig das nützlichste, und sein Schöpfer war sich der Künstlichkeit voll bewufst. Dieses System wird gewöhnlich als seine bemerkenswertheste Leistung betrachtet; aber der wirklich grofse Dienst, den Linné der Wissenschaft leistete, war die klare Unterscheidung, die er zum erstenmal machte zwischen Systemen, die künstlich, und solchen, die natürlich sind. Indem er factisch seine Unfähigkeit erkannte, zu jener Zeit ein befriedigendes natürliches System zu ersinnen, vergegenwärtigte er sich, dafs mit der vermehrten Zahl bekannter Pflanzen auch etwas leichtere Mittel zu ihrer Bestimmung eine absolute Nothwendigkeit seien, und zu diesem Zwecke erfand er sein künstliches System, nicht als Zweck, sondern als ein Mittel. Der Zweck, der im Auge behalten werden sollte, war die natürliche Classification: „Methodus naturalis est ultimus finis Botanices“ lautet sein deutlich formulirter Satz in der „Philosophia Botanica“.

Eine gewisse Ironie liegt in der Thatsache, dafs die begeisterte Aufnahme seines künstlichen Systems in dem gröfseren Theile von Europa dazu beitrug, die Realisirung der Hoffnungen Linnés auf Erreichung einer natürlichen Eintheilung hinauszuschieben. Gerade in den Gegenden, wie Deutschland und England, wo das Linnésche System am leichtesten angenommen war, ging die Entwickelung des natürlichen Systems am langsamsten vor sich. In Frankreich hingegen, wo das Linnésche System niemals festen Boden fafste, wurde das Suchen nach einem natürlichen System fortgesetzt, und ganz besonders französischen Botanikern verdanken wir unsere jetzige Eintheilung. Sie kann verfolgt werden von ihren ersten Anfängen bei Magnol im Jahre 1689 durch die kühneren Versuche von Adanson und von Bernard de Jussieu (1759) zu der relativ vollkommneren Methode, die von Antoine Laurent de Jussieu in seinen „Genera Plantarum“ gerade 100 Jahre später vorgeschlagen wurde.

Das neunzehnte Jahrhundert eröffnete mit dem Kampf um die Herrschaft zwischen dem Jussieuschen und dem Linnéschen System. In England fand das erstere bald eine bedeutende Stütze, namentlich durch Robert Brown, dessen „Prodromus Florae Novae Hollandiae“, veröffentlicht 1870, die erste englische Botanik gewesen zu sein scheint, in welcher das natürliche System angenommen war; aber es kam nicht

in allgemeinen Gebrauch, bis es durch Lindley in den dreifsiger Jahren popularisirt worden.

Inzwischen ist das Jussieusche System erweitert und verbessert worden durch Auguste Pyrame de Candolle (1813 bis 1824). Im wesentlichen ist es das Decandollesche System, welches jetzt am allgemeinsten in Gebrauch ist, und es ist unsterblich gemacht durch seine Aufnahme in Bentham und Hookers „Genera Plantarum", eins der gröfsten botanischen Monumente des Jahrhunderts. In Deutschland jedoch ist man weit davon abgewichen, indem das dort übliche System sich aufbaut auf Brongniarts Modification (1828, 1850) von Decandolles Methode, wie sie nach und nach ausgearbeitet wurde durch Alexander Braun (1864), Eichler (1876 bis 1883) und Prof. Engler (1886, 1898). Man mufs zugehen, dafs in den letzten fünfzig Jahren die weitere Entwickelung des natürlichen Systems, jedenfalls soweit es die Phanerogamen betrifft, auf Deutschland beschränkt gewesen.

Einer der wichtigsten Fortschritte in der Classification der Phanerogamen stützte sich auf Robert Browns Entdeckung (1827) von der gymnospermen Natur des Eis in den Coniferen und Cycaden, welche Brongniart dazu führte (1828), diese Pflanzen als „Phanérogames gymnospermes" zu unterscheiden; und obwohl die systematische Stellung dieser Pflanzen seitdem vielfach Gegenstand der Discussion gewesen, ist die Lehre von den Gymnospermae als einer besonderen Gruppe der alten Phanerogamen nun definitiv angenommen.

Ferner hat die stark angewachsene Kenntnifs der Kryptogamen einen bedeutenden Neubau in der Classification dieses grofsen Unterreiches nach sich gezogen. Eine der auffallendsten Entdeckungen ist die zuerst von Schwendener (1869) bestimmt ausgesprochene bezüglich der Flechten, dahin gehend, dafs der Körper einer Flechte aus zwei getrennten Organismen besteht, einer Alge und einem Pilz, die in Symbiose leben, eine Entdeckung, die nahe daran war, von anderen zeitgenössischen Botanikern gemacht zu werden, wie de Bary, Berkeley und Sachs, und die zurückverfolgt werden kann bis auf Haller und Gleditsch im achtzehnten Jahrhundert.

Aber die Entdeckungen, welche den gröfsten Einflufs auf die Eintheilung der Kryptogamen hatten, sind die ihre Fortpflanzung betreffenden. Während man seit fast undenklichen Zeiten erkannt hatte, dafs die Phanerogamen sich geschlechtlich fortpflanzen, wurde die Sexualität bei den Kryptogamen geleugnet bis zu den Beobachtungen von Schmidel und von Hedwig (von dem man sagte, dafs er geboren war, um die Kryptogamie zu bannen) über Lebermoose und Moose im 18. Jahrhundert; und selbst noch 1828 sehen wir Brongniart die Pilze und Algen als „Agames" zusammenlegen. Aber im mittleren Drittel des neunzehnten Jahrhunderts ist durch die Arbeiten von Thuret, Pringsheim, Cohn, Hofmeister, Nägeli und de Bary die Sexualität aller Klassen der Kryptogamen sicher festgestellt. Es ist bemerkenswerth, dafs, obwohl die Sexualität der Phanerogamen Jahrhunderte lang anerkannt war, die Details der geschlechtlichen Fortpflanzung zuerst bei den Kryptogamen untersucht worden sind. Denn erst 1823 entdeckte Amici den Pollenschlauch und mehr als zwanzig Jahre später (1846) wurde seine Entdeckung erst vervollständigt durch die Feststellung der wahren Bedeutung des Pollenschlauches für die Entwickelung des Embryos; während es Strashurger vorbehalten blieb, dreifsig Jahre später den wirklichen Vorgang der Befruchtung zu beobachten.

Die Entdeckung der Fortpflanzungsprocesse bei den Kryptogamen erleichterte nicht nur eine natürliche Classification derselben, sondern hatte den weiteren wichtigen Erfolg, auf ihr Verhältnifs zu den Phanerogamen Licht zu verbreiten. Vielleicht die überraschendste botanische Leistung des neunzehnten Jahrhunderts war der durch Hofmeisters unvergleichliche Untersuchungen (1851) erbrachte Beweis, dafs Phanerogamen und Kryptogamen nicht geschieden sind, wie man früher meinte, durch eine unpassirbare Kluft, sondern dafs die höheren Kryptogamen und die niederen Phanerogamen durch viele gemeinsame Charakterzüge verbunden sind.

Die Entwickelung der natürlichen Classification, von der soeben Bericht erstattet worden, schritt meistentheils vorwärts unter der Annahme der Unveränderlichkeit der Arten, wie es Linné in seinen Fundamenta Botanica ausgedrückt: „Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae." Es ist schwer zu begreifen, wie mit dieser Anschauung die Idee einer Verwandtschaft zwischen den Arten überhaupt entstanden sein konnte; und dennoch beweisen die Aufstellung der Gattungen und die Versuche eines natürlichen Systems, dafs diese Idee lebendig gewesen. Die Natur der herrschenden Vorstellung von der Verwandtschaft wird gut durch Linnés Aphorismus ausgedrückt: „Affines conveniunt habitu, nascendi modo, proprietatibus, viribus, usu."

Aber die Ueberzeugung wurde allmälig allgemeiner, dafs die angenommene Starrheit der Arten nicht wohl begründet sei, dafs vielmehr Arten von präexistirenden Arten abstammen. Diese Ansicht fand klaren Ausdruck in Lamarcks „Philosophie Zoologique", die am Anfang des Jahrhunderts (1809) publicirt wurde; aber sie beeinflufste nur wenig die öffentliche Meinung bis nach der Veröffentlichung von Darwins „Origin of Species" im Jahre 1859. Von diesem Gesichtspunkte betrachtet haben die Probleme der Classification ein ganz anderes Aussehen gewonnen. Verwandtschaft bedeutete nicht mehr blofse Aehnlichkeit, sondern Blutsverwandtschaft, abhängig von gemeinsamer Abstammung. Wir suchen nicht mehr nach einem „System" der Classification, wir bemühen uns, die gegenseitigen Verwandtschaften der Pflanzen zu bestimmen. Die Wirkung dieses Wechsels war, die Erforschung der Pflanzen in all ihren Theilen anzuspornen und in all ihren Lebensstadien, damit man jene vollständige Kenntnifs derselben erlange, ohne welche ihre Verwandtschaften nicht genau abgeschätzt werden können. Wenn die Classification der Kryptogamen gegenwärtig

in befriedigenderer Lage sich hefindet als die der Phanerogameu, so ist dies eben, weil das Studium der erstereu Gruppe aus verschiedenen Gründen grüudlicher und eingehender gewesen als das der letzteren.

(Fortsetznng folgt.)

E. Holzapfel: Zusammensetzung und Ausdehnuug der deutschen Kohlenfelder. (Nach einem Vortrage, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen, am 21. September 1900.)

Die Wicbtigkeit der Kohle und speciell der Steinkoble als Grundlage fast aller Industrie, der Reichthum Deutschlands an diesem wertbvolleu Material — die Steiukohlenproduction Deutschlands wird in Europa nur von Eugland übertroffen, das seinerseits in dieser Beziehung erst in den letzten Jahren hinter die Vereinigten Staaten von Nordamerika hat zurücktreten müssen — rechtfertigen das Eingehen auf diesen Gegenstand.

Die dem blofsen Auge structurlos erscheinende Kohle läfst, nach geeigneter Behandlung, unter dem Mikroskop stets ihre Zusammensetzung aus vegetabilischer Substanz, zum Theil aus wohlerhalteneu Pflanzeuzellen, und zwar Zellen von Landpflanzen, erkennen.

In ihrem geologischen Verbande finden wir die Kohle als Schichten („Flöze“) oft von grofser Regelmäfsigkeit zwischen auderen Schichten, namentlich solchen von Sandsteinen und Schieferthouen eingelagert.

Wir sehen daraus, dafs die Steiukohlenflöze entstanden siud aus Resten von Landpflanzen, welche durch vom Wasser herbeigeführte und abgesetzte Massen schlammiger und sandiger Sedimente bedeckt wurden. Dieser Vorgang der Anhäufuug vou Pflanzensubstanz und ihrer Bedeckung durch Sand und Schlamm hat sich iu den meisten der bedeutenderen Kohlenbecken vielfach, zuweilen mehr als huudertfach wiederholt und so Schichtencomplexe aufgebaut, deren Mächtigkeit in eiuzelnen Fälleu mehrere tausend Meter beträgt.

Die in dem Steinkohlengebirge vorkommeuden thierischen Reste sind stets solche von Land- oder von Süfswasserthieren; Meeresorganismen fiuden sich nur ausnahmsweise und unter besonderen Verhältnissen, von denen weiterhin die Rede sein wird. Die Pflanzensuhstanz stellt sich in der Form der Steiukohlen in eiuem hochgradig veränderten Zustande dar, der als das Resultat eiuer langsamen Verwesung bei beschränktem Luftzutritt („Vermoderung“) anzuseheu ist.

Als Ort der Kohlenbildung hahen wir uns theils Binnengewässer, theils flache Küstenstriche, Lagunen u. dergl. vorzustellen. Eine noch uneutschiedene Streitfrage ist es, ob das Material vou an Ort und Stelle gewachsenen Pflanzen geliefert oder aus gröfserer Entfernung herbeigeführt wurde, mit anderen Worten, ob die Kohleuflöze als autochthone oder als allochthone Bildungen aufzufassen sind. Der Vortragende möchte, wenigstens für die Flöze der gröfseren Kohlenbecken, autochthoue Eutstehung annehmen.

Es ist bemerkenswerth, dafs Verhältnisse, wie sie zur Bildung der Kohlenflöze erforderlich waren, gegenwärtig nirgends auf der Erde angetroffen werden und dafs auch im ganzen Verlauf der geologischen Entwickeluug — in einem nicht näher bestimmbaren, aber jedeufalls viele Jahrmillionen umfassendeu Zeitraume — diese der Kohlenbildung günstigen Umstände im gröfsten Umfange und fast über die ganze Erde hin nur einmal eintraten, währeud der Bildungszeit der Formation, die man danach als die carbonische oder die Steinkohlenperiode bezeichnet hat.

Es ist dies — uach der iu der historischeu Geologie allein möglichen relativen Zeitbestimmung — dasjenige Zeitalter, das auf die devonische Periode folgte und seinerseits abgelöst wurde von der permischen, als der nächstjüngeren Formation.

Um die Ausdehnung und Verbreituug der Kohlenfelder Europas und speciell der deutschen Kohlenfelder zu verstehen, müssen wir die geographischen Verhältuisse zur Zeit ihrer Entstehung betrachten, wie wir sie aufgrund geologischer Beobachtung recoustruiren können.

Währeud der Devonzeit war Europa gröfstentheils vom Meere bedeckt, aus dem nur wenige Inseln hervorragten. Aufserdem bestaud im Nordwesten ein gröfserer Continent, von dem Reste heute nur noch iu gewissen Theileu Skandinaviens, im nördlichen Schottlaud sammt den Hebriden erhalten siud; alles übrige bedeckte der Atlantische Ocean. Infolge dieser überwiegenden Meeresbedeckung kenneu wir iu Europa aus jener Zeit nur sehr spärliche Reste von Landpflanzeu und so gut wie gar keiue Thiere des festen Landes.

Die Carbonzeit brachte die gröfsten Veränderuugen in diesen Verhältnisseu hervor.

Wo sich bis dahin das Devonmeer ausgebreitet hatte, tauchten ausgedehute Landmassen empor und hobeu sich im weiteren Verlauf der Formation immer höher heraus. Die Landflora und -fauna, bis dahin auf den vereinzelteu Inseln nur spärlich entwickelt, konnte sich nun freier entfalten, und namentlich die Flora gewaun — augenscheinlich begünstigt durch besondere klimatische Verhältnisse — eine bis dahin nicht gekannte Fülle.

Die Thätigkeit der Kräfte, welche das Auftauchen des Carboulandes in Mitteleuropa bewirkten, erreichte ihreu Höhepunkt gegen Ende der Carbonzeit in der Aufthürmung zweier gewaltiger Gebirge vom Charakter der heutigen Alpen; das eine im Westen des Continents, im heutigeu Fraukreich gelegen, das andere an dieses nach Osten sich ansebliefsend. Den Verlauf dieser beiden carbonischen Gebirgszüge hat besonders E. Suess eingehend dargelegt. Er bezeichnet das westliche als das armorikanische, das östliche als das variscische Gebirge. Uns interessirt hier nur das letztere, das sich von der Berührungsstelle mit dem armorikanischen Gebirge im mittleren und westlichen Frank-

reich durch ganz Deutschland bis nach Mähren und Polen hin erstreckte.

Der westliche Theil des französischen Centralplateaus, das rheinische Schiefergebirge mit dem System der Ardennen, Theile der Vogesen, des Schwarzwaldes, des Spessarts und des Thüringer Waldes, der Harz, das Erzgebirge und die Sudeten, vielleicht auch das polnische Mittelgebirge (Lyssa Gora) stellen heute die durch Verwitterung und Abtragung stark erniedrigten und durch Versinken der verbindenden Theile isolirten Reste dieses gewaltigen Gebirgsbogens dar. Eine einheitliche Structur, ein gleichförmiges Streichen ihrer stark gefalteten und aufgerichteten Schichten beherrscht diese heute räumlich getrennten Bruchstücke und läfst sie als zusammengehörige Reste eines grofsen Gebirgsganzen erkennen.

Zu diesem carbonischen Gebirgszuge nun stehen die Kohlenfelder des mittleren Europas, und speciell die deutschen Kohlenfelder, nach Entstehung und Verbreitung in engster Beziehung. Der Zeit ihrer Entstehung nach fallen sie alle in die zweite Hälfte der Kohlenformation, also in die Zeit der Aufrichtung jener grofsen Gebirge, ihre räumlichen Beziehungen aber zu dem variscischen Gebirge sind nicht in allen Fällen die gleichen. Wir können in dieser Hinsicht mehrere Gruppen unterscheiden.

Die erste Gruppe wird gebildet von einer Anzahl kleiner, nur theilweise wichtigerer Kohlenbecken. Sie liegen sämmtlich innerhalb der variscischen Gebirgsfalten, von diesen rings umschlossen, also allseitig begrenzt. Ihre Schichten sind zwar gefaltet, die Faltung des Kohlengebirges ist aber schwächer als die der unterliegenden, älteren Gebirgsschichten, so dafs sie diese also ungleichförmig (discordant) überlagern. Marine Reste fehlen in diesem Becken gänzlich. Sie entstanden während der variscischen Faltung in geschlossenen Seebecken, die durch eben diese Faltung gebildet waren und keinen Zusammenhang mit dem Meere besafsen. Beispiele dieser Gruppe haben wir in einigen kleinen, bedeutungslosen Becken im Schwarzwald und in den Vogesen, sowie in den wichtigeren sächsischen Vorkommen von Chemnitz, Zwickau, Hainichen u. s. w. Vielfach sind diese Kohlenbecken von jüngeren Ablagerungen überdeckt, oft aber auch liegen sie frei zutage. Ihre Kohlenflöze sind wenig zahlreich, aber zuweilen von bedeutender Mächtigkeit.

Aehnlich dieser zeigt sich auch das gröfsere Waldenburger (niederschlesische) Becken fast ganz von variscischen Falten umschlossen, mit Ausnahme einer verhältnifsmäfsig kurzen Strecke am Südostende. Es überlagert ebenfalls ungleichförmig die älteren Schichten und wird im Inneren von einer mächtigen Decke jüngerer Ablagerungen verhüllt.

Eine Reihe weiterer kleiner Kohlenbecken treffen wir am Rande der variscischen Faltenzüge. Ihrer Ausbildung nach stimmen sie aber in allen wesentlichen Merkmalen mit den bisher betrachteten überein. Sie enthalten wie jene nur Schichten der oberen Kohlenformation, entbehren der marinen Versteinerungen und liegen ungleichförmig auf ihrer Unterlage. Es gehören hierher die unbedeutenden Kohlenablagerungen am Südrande des Harzes bei Ilfeld, ferner die am Rande des Thüringer Waldes gelegenen von Ilmenau, Crock, Manebach u. s. w.

Endlich haben wir noch zwei weitere Becken zu erwähnen — gleichfalls an den Rändern variscischer Gebirgsbruchstücke gelegen —, deren flözführende Schichten überhaupt nicht in sichtbare Berührung mit älterem Gebirge treten: das Wettiner und das Saarbrücker Becken. Trotzdem ist auch bei ihnen die Lage innerhalb des alten variscischen Gebirgslandes zu erkennen, dessen Reste wir ja im Süden des Saarbeckens, in Schwarzwald und Vogesen zutage treten sahen, während nördlich des Wettiner Reviers bei Magdeburg im variscischen Sinne gefaltete Grauwackenschichten bekannt sind. Die tektonischen Beziehungen sind in beiden Becken analog den bisher betrachteten: ihre Schichten liegen ungleichförmig auf dem älteren Gebirge.

Die Wettiner Flöze sind vollkommen abgebaut. Auch das berühmte, zur weiteren Aufschliefsung des Beckens 1650 m tief gestofsene Bohrloch von Schladebach hat nur die Verbreitung der Carbonschichten nach dieser Richtung erwiesen, aber keine Kohlenflöze darin angetroffen. Dagegen müssen wir für das Saarbrücker Becken eine weite Ausdehnung seiner Flöze nach Norden bis in die Nähe des Hunsrück annehmen, allerdings unter einer stets zunehmenden Bedeckung durch die das Kohlengebirge hier gleichförmig überlagernden Schichten des Rothliegenden. Im Süden ist das Saarbrücker Becken scharf begrenzt durch eine gewaltige Verwerfung, jenseits deren die Schichten des Kohlengebirges in unbekannte, jedenfalls aber sehr bedeutende Tiefe versunken sind.

Alle bisher betrachteten Kohlenbecken zeigen also trotz einiger, mehr zufälliger Verschiedenheiten in allen wesentlichen Punkten ein übereinstimmendes Verhalten. Sie liegen ungleichförmig auf dem älteren Gebirge, werden von diesem zumeist rings umschlossen und sind selbst schwächer gefaltet, ihnen fehlen marine Versteinerungen. Ihre Ablagerung begann also zu einer Zeit, als die variscische Faltung schon ziemlich weit vorgeschritten, aber noch nicht beendet war; sie fand statt, wie wir schon sahen, in geschlossenen Süfswasserbecken ohne Verbindung mit dem Meere und im allgemeinen auch wohl ohne Zusammenhang unter einander. Es ist daher aussichtslos, bei ihnen nach Verbindungsstücken suchen zu wollen, — mag auch in einzelnen Fällen ein gröfseres Becken durch spätere Vorgänge in mehrere getrennte Theile zerlegt worden sein. Auch die Ausdehnung keines dieser Becken, mit Ausnahme des Saarbrücker, kann erheblich gröfser sein, als sie gegenwärtig bekannt ist.

Es bleiben nur noch zwei Kohlenbecken zu betrachten, aber die weitaus wichtigsten, die sich in ihrem Verhalten mehrfach von den bisher besprochenen unterscheiden und eine Gruppe für sich bilden. Es sind dies das oberschlesisch-polnische und das rheinisch-westfälische Becken, beide noch weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinausgreifend.

In beiden grofsen Becken begannen die Bildungen der Kohlenformation mit marinen Ablagerungen, und auch später treten mitten zwischen den Kohlenflözen noch einzelne Schichten mit Resten von Meeresthieren auf. Es folgt daraus, dafs diese beiden grofsen Becken nicht nur zu Anfang der Carbonzeit in offener Verbindung mit dem Meere standen, sondern dafs dieses auch später noch wiederholt in das Gebiet eindrang, freilich immer nur für kurze Zeit, denn auf die marine Fauna sehen wir bald eine solche des brackischen und dann des süfsen Wassers folgen, wie das besonders in Oberschlesien nachgewiesen wurde.

Wir haben demnach in dem oberschlesischen und in dem westfälischen Becken zwei Vertreter jener Gruppe von Kohlenablagerungen vor uns, die man wegen der eben angedeuteten Beziehungen zum offenen Meere als „paralische" bezeichnet hat, im Gegensatz zu den reinen Süfswasserbecken, wie wir sie vorher kennen lernten und die als „limnische" von jenen unterschieden wurden.

Die nähere Betrachtung weist allerdings wichtige Unterschiede in der Bildungsgeschichte beider Becken auf.

Im östlichen hörte die dauernde Verbindung mit dem Meere ziemlich früh auf und es begann die Kohlenbildung, die infolgedessen durch einen grofsen Theil der Formation andauerte, während im Westen der Uebergang von der marinen zu der kohleführenden Bildung erst viel später eintrat. So kommt es, dafs wir in Oberschlesien drei aufeinander folgende Flözgruppen unterscheiden können: die Rybniker Schichten, die sogenannte Sattelflözgruppe und die Orzescher Schichten, dafs dagegen in Westfalen Flöze vom Alter der Rybniker und der Sattelflözgruppe noch fehlen und die Kohlenbildung erst zur Zeit der Orzescher Schichten beginnt.

Betrachten wir kurz die beiden Becken, so sehen wir bei dem westfälischen zwar im Süden eine scharfe Begrenzung, wo die Schichten des Carbons concordant auf das Devon folgen, nach Norden dagegen verlieren sich die Kohlenablagerungen unter immer mächtigeren Bedeckungen jüngerer Schichten. Durch Bohrung hat man hier das Kohlengebirge immer weiter verfolgt und es ist durchaus wahrscheinlich, dafs es sich nicht nur unter dem ganzen Münsterschen Becken hinzieht, sondern auch noch unter dessen nordöstlicher Begrenzung, dem Teutoburger Walde, durchgeht. Sind doch nördlich des letzteren an zwei Stellen — bei Ibbenbüren und bei Osnabrück — seit langem flözführende Ablagerungen an der Oberfläche bekannt. Allerdings kennt man die Fortsetzung dieser beiden jetzt ganz isolirten Flözpartien nicht, aber nichts spricht gegen ihren ursprünglichen Zusammenhang mit dem grofsen westfälischen Becken. Nach Westen hin ist die Fortsetzung des Ruhrbeckens unter den jüngeren Ablagerungen des Rheinthals durch Bohrungen und auch durch Bergbau längst erwiesen und es schliefst sich hier an die bekannten Vorkommen der Aachener Gegend an, in denen sich der älteste Steinkohlenbergbau Deutschlands entwickelt hat. Die Aachener Becken wiederum finden ihre Fortsetzung in den belgischen Kohlenrevieren — von Lüttich, Namur, Charleroi u. s. w. —, die ihrerseits sich weit nach Frankreich hineinziehen, bis über Valenciennes hinaus. Hier, in dem westlichen Theile dieses grofsen Beckens, lernen wir auch seine nördliche Begrenzung kennen. Zuerst tritt uns älteres Gebirge, Kohlenkalk, nördlich von Mastricht (bei Lanaeken) entgegen. Weiter westlich sind dann überall ältere Schichten mit variscischer Faltung theils zutage bekannt, theils durch Bohrungen nachgewiesen. Je weiter wir nach Westen fortschreiten, um so mehr nähern sich diese Vorkommen der südlichen Begrenzung des Kohlenbeckens, so dafs dieses immer mehr eingeengt wird und schliefslich als ganz schmale, stark zusammengepreſste Mulde endigt. Das Kohlengebirge hat sich also hier in einer von Nordosten her in das Land eindringenden Meeresbucht gebildet, deren nördliche Begrenzung nur in Belgien und Frankreich bekannt ist, bereits in der Aachener Gegend aber weit nach Norden ausbiegt. Diesem günstigen Umstande verdankt das rheinisch-westfälische Becken seine grofse Ausdehnung, deren nördliche Grenzen wir heute noch nicht kennen.

Weniger klar als beim rheinisch-westfälischen liegen die Verhältnisse im oberschlesischen Becken. Nur an einer Stelle, bei Mährisch-Ostrau, stofsen die tiefsten Carbonschichten an die devonische Unterlage. Im übrigen erscheinen die einzelnen Theile dieser grofsen Ablagerungen von jüngeren Schichten umgeben und bedeckt. Die Begrenzung des Beckens läfst sich daher nur in sehr unbestimmten Umrissen angeben. Im Norden treffen wir erst im polnischen Mittelgebirge wieder ältere, variscisch gefaltete Schichten, die also die äufserste Grenze der möglichen Ausdehnung des Kohlengebirges nach dieser Richtung bezeichnen würden. Es ergiebt sich aber, dafs wahrscheinlich auch das oberschlesische ähnlich dem westfälischen Becken in seiner Anlage eine weite, aber nach Nordosten geöffnete Meeresbucht darstellte.

Bei beiden grofsen Kohlenfeldern ist also eine Ausdehnung anzunehmen, die weit über die Grenzen der heute aufgeschlossenen Gebiete hinausgeht, einen Zusammenhang dagegen — etwa längs der Küste des alten variscischen Landes — hält der Vortragende nicht für wahrscheinlich.

Jedenfalls ist so viel als sicher zu betrachten, dafs die Menge der noch in gewinnbarer Tiefe vorhandenen Kohle dem Bedarf auf Jahrhunderte genügt.

Wenn nach Angabe des Abgeordneten Schulz-Bochum — bei der diesjährigen Etatsberathung — der im westfälischen Becken vorhandene Kohlenvorrath noch für mehr als 1300 Jahre ausreichen dürfte, auch unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Verbrauchssteigerung, so liegen für Oberschlesien die Verhältnisse sicherlich nicht weniger günstig, da die neueren Tiefbohrungen hier einen ganz ungeheuren Kohlenreichthum (z. B. bei Paruschowitz 20 Flöze mit zusammen 62 m Kohle) erwiesen haben.

Dannenberg.

Verzeichnifs neu erschienener Schriften.

(1900.)

1. Allgemeines.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Natnrwissenschaften, hrsg. vom natnrwissenschaftl. Verein in Hamburg. 16. Bd. gr. 4°. (1. Hälfte. 22, 50, 12 u. 17 S. m. Abbildgn. m. 1 Taf.) Hambnrg, L. Friederichsen & Co. n. ℳ 8.—

Rabl, Carl. Über die Grnndbedingnng des Fortschrittes in der organischen Natur. Vortrag. 8°. (29 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. n. ℳ —.60

Skrifter, udgivne af Videnskahsselskabet i Christiania 1899. I. Mathematisk-naturvidenskahelig Klasse. Med 17 Plancher. 173, 69, 14, 26, 36, 22, 10, 17, 15 Sider i Imp. 8. Kristiania, Jacob Dybwad. 18 Kr. 50 Ore.

Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Natnrforscher u. Ärzte. 71. Versammlg. zu München. 17.—23. IX. 1899. Hrsg. im Anftrage des Vorstandes u. der Geschäftsführer v. Alb. Wangerin. II. Thl. 2 Hälften. gr. 8°. Leipzig, F. C. W. Vogel.

II. 1. Naturwissenschaftliche Abtheilnngen. (XV, 300 S. m. 24 Abbildgn.) n. ℳ 6.—. — II. 2. Medicinische Abtheilungen. (XXIII, 706 S. m. 3 Abbildgn.) n. ℳ 12.—

2. Astronomie und Mathematik.

Beobachtungen, astronomische, auf der königl. Universitäts-Sternwarte zu Königsberg, hrsg. v. Sternw.-Dir. Prof. Dr. Herm. Strnve. 38. u. 39. Ahth. Fol. (VI, 47, 21, 15, 52 u. 33 S. m. 5 Taf. u. VI, 156 S.) Königsherg (W. Koch). baar à n.n. ℳ 12.50

Craig, J. A. Astrological-Astronomical Texts. Copied from Original Tablets in British Museum and Autographed. 95 Plates. 4to. pp. 10. (Bibliothek Assyriol.) (Leipzig) J. C. Hinrichs. 30 s.

Estienne, J. d'. Qnestions scientifiques. Un nonveau système sur la constitntion de l'univers. In-8°, 51 p. Paris, Savaète.

Fajon, H. Complément d'algèbre élémeutaire. Variations des fonctions dn premier degré, dn second degré et bicarrées, à l'usage des candidats an haccalauréat, anx Ecoles de Saint-Cyr, navale et à l'Institnt agronomiqne. In-8°, 69 p. avec fig. Paris.

Géométrie, Algèbre. Conrs supérienr, contenant qnatre cent soixante-trois problèmes. In-18 jésus, 210 p. avec fig. Paris, Delagrave.

Hertzer, Prof. Dr. H. Die geometrischeu Grnndprinzipien der Parallel-Projektion. 3. Aufl. Mit 3 Taf. n. 47 Holzschn. gr. 8°. (IV, 68 S.) Berlin, J. M. Spaeth. Geb. in Leinw. n. ℳ 2.50

Kantor, S. Theorie der Elementartheiler höherer Stufen. (1. Thl.) gr. 8°. Wien (J. Eisenstein & Co.). n. ℳ 3.50

Killing, Prof. Dr. Wilh. Lehrbnch der analytischen Geometrie in homogenen Koordinaten. 1. Tl.: Die ehene Geometrie. gr. 8°. (XIII, 220 S. m. 50 Fig.) Paderborn, F. Schöningh. n. ℳ 4.—

Kostersitz, Dr. Karl. Die Photographie im Dienste der Himmelskunde u. die Anfgaben der Bergobservatorien. Mit 12 Gntachten v. Fachgelehrten Oesterreichs, Deutschlands n. Amerikas üb. das Project der Errichtg. e. Sternwarte auf dem Schneeberg. Mit 23 Illustr. u. 2 Taf. in Heliograv. gr. 8°. (54 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. n. ℳ 1.40

Lagrange. Mathématiqne de l'histoire (géométrie et cinématique). Lois de Brück, chronologie géodésique de la Bible. Bruxelles, 1900. In-8°, 885 p., figg., pll. fr. 12.—

Lavaggi, Professore. Calcolo infinitesimale: lezioni [dettate nell'anno 1899-900 nella r. nniversità di Parma], compilate per cnra di Savino **Buroni**. Disp. 1-54. Parma, 1899-900. 8° fig. p. 1-432.

Lorentz, Prof. Dr. H. A. Lehrbuch der Differential- u. Integralrechnung n. der Anfangsgründe der analytischen Geometrie. Mit besond. Berücksicht. der Bedürfnisse der Stndierenden der Naturwissenschaften. Unter Mitwirkg. des Verf. übers. v. Fostakad.-Prof. Dr. G. C. Schmidt. gr. 8°. (VII, 476 S. m. 118 Fig.) Leipzig, J. A. Barth. n. ℳ 10.—; geb. in Leinw. n. ℳ 11.—

Meyer, Dr. M. Wilh. Die Königin des Tages u. ihr Reich. Astronomische Unterhaltgn. üb. nnser Planetensystem u. das Leben anf andern Erdsternen. 2. Aufl. 8°. (II, 414 S. m. 4 Abbildgn.) Teschen, K. Prochaska. n. ℳ 4.50

Vecchi, prof. V. Geometria descrittiva: lezioni [dettate nella r. università di Parma nell'anno 1899-900], compilate per cura di Ezio **Beggi**. Disp. 1-34. Parma, 1900. 8° fig. p. 1-270.

Weber, Prof. Heinr. Die partiellen Differeutial-Gleichnngen der mathematischen Physik. Nach Riemann's Vorlesgn. in 4. Anfl. nen bearb. 1. Bd. gr. 8°. (XVIII, 506 S. m. Abbildgn.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. n. ℳ 10.—

3. Physik und Meteorologie.

Cardani, prof. Pietro. Fisica generale, meteorologia, elettricità: lezioni [dettate nella r. nniversità di Parma nell'anno 1899-900] compilate per cura del dott. P. **Moretto**. Disp. 1-19. Parma, 1899-900. 8° fig. p. 1-152.

— Fisica matematica: lezioni [dettate nell'anno scolastico 1899-900 nella r. nniversità di Parma] compilate per cnra di Savino **Buroni**. Disp. 1-16. Parma, 1899-1900. 8° fig. p. 1-128.

Couette, M. Snr la théorie osmotique des piles. In-8°, 20 p. Tonrs.

Hertz, weil. Prof. Heinr. Ueber die Beziehungen zwischen Licht u. Elektricität. Vortrag. 10. u. 11. Aufl. gr. 8°. (29 S.) Bonn, E. Strauss. n. ℳ 1.—

Johannel, A. Phénomènes météorologiques et Observations isolées. In-8°, 31 pages et tableanx graphiques. Rennes.

Koester, Stadtingen. F. Die Gesetze des Drachenflnges in Darstellnng u. Berechnung. gr. 4°. (18 S. m. Fig.) Berlin (Mayer & Müller). baar n. ℳ 1.80

Legrand, E. Snr la conductibilité électriqne de certains sels et du sodinm dissous dans le gaz ammouiac liquéfié (thèse). In-8°, 75 p. avec fig. Paris, Carré et Naud.

Miller, Realsch.-Rekt. Dr. Andr. Theoretisches üb. e. Influenzversuch. Progr. gr. 8°. (28 S.) München (M. Kellerer). n. ℳ 1.—

Nentwig, Archiv. Bihlioth. Dr. Heinr. Das königl. meteorologische Observatorium anf der Schneekoppe. Zur Eröffng. am 5. VII. 1900. 8°. (30 S. m. 1 Abbildg. u. 3 Taf.) Warmbrunn (M. Leipelt). n. ℳ —.60

Raoult, F. M. Tonométrie. In-16, 116 pages avec fig. Evreux.

Thomson, Prof. Dr. J. J. Die Entladnng der Elektricität dnrch Gase. Aus dem Engl. v. Dr. Paul Ewers. Ergänzt n. m. e. Vorwort versehen v. Prof. Dr. Herm. Ebert. gr. 8°. (VIII, 144 S. m. 41 Fig.) Leipzig, J. A. Barth. n. ℳ 4.50; geb. in Leinw. n. ℳ 5.50

4. Chemie und chemische Technologie.

Andres, Erwin. Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdruckerfirnisse u. des Siegellackes. Handbuch f. Praktiker. Entb. die ausführl. Beschreibg. zur Darstellg. aller flüchtigen (geistigen) u. fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lacke, Resinatlacke, Asphaltlacke u. Siccative, des Dicköles, sowie die vollständige Anleitg. zur Fabrikation des Siegellackes u. Siegelwachses von den feinsten bis zu den gewöhnlichsten Sorten. Leichtfassl. dargestellt. Mit 33 Abbildgn. 5., sehr verm. u. verbess. Aufl. [Chem.-techn. Bibliothek, Bd. 9.] 8°. VIII, 248 S. Wien, Pest, Leipzig 1901, Hartleben. Kr. 3.30; geb. Kr. 4.20

Arendt, Prof. Dr. Rud. Technik der Experimentalchemie. Anleitung zur Ausführg. chem. Experimente. Für Lehrer u. Studierende, sowie zum Selbstunterricht. 3. Aufl. gr. 8°. (XXXVI, 822 S. m. 878 Abbildgn. u. 1 Taf.) Hamburg, L. Voss. n. ℳ 20.—; geb. in Leinw. n. ℳ 22.—

Askinson, George, William. Die Fabrikation der ätherischen Oele. Anleitg. zur Darstellg. der ätherischen Oele nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraction, Deplacirung, Maceration u. Absorption, nebst einer ausführl. Beschreibg. aller bekannten ätherischen Oele in Bezug auf ihre chem. u. physikal. Eigenschaften u. techn. Verwendg., sowie der besten Verfahren zur Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Reinheit. Ein Handbuch f. Fabrikanten ätherischer Oele, Apotheker, Liqueur- u. Firnissfabrikanten, Kaufleute u. Materialwaarenhändler. Leichsfassl. dargestellt. Mit 37 Abbildgn. 3., sehr verm. u. verb. Aufl. [Chem.-techn. Bibliothek, Bd. 13.] 8°. VIII, 212 S. Wien. Pest. Leipzig 1901, Hartleben. Kr. 3.30; geb. Kr. 4.20

Campredon, L. Analyse rapide des fers, des aciers et des fontes. In-18, 26 pages. Paris. fr. 2.—

Cohnheim, Priv.-Doc. Dr. Otto. Chemie der Eiweisskörper. gr. 8°. (X, 315 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Geb. in Leinw. n. ℳ 7.—

Fresenius, Prof. Dr. H. Chemische Untersuchung des Kiedricher Sprudels im Kiedrichthal bei Eltville am Rhein. Ausgeführt im chem. Laboratorium Fresenius. gr. 8°. (21 S.) Wiesbaden, C. W. Kreidel. n. ℳ —.80

Garbarini, dott. G. Lezioni di chimica analitica [dettate nella r. università di Parma nell'anno accademico 1899-900]. Parma, 1899-900. 8°. p. 146.

Hugot, C. Recherches sur l'action du sodammonium et du potassammoninm sur quelques métalloïdes (thèse). In-8°, 90 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars.

Muller, J. A. Précis de chimie analytique. In-16, 276 p. avec fig. Paris, Masson et Cᵉ.

Saurel, P. Sur l'équilibre des systèmes chimiques (thèse). In-8°, 79 p. Tours.

Schmerber, H. Recherches sur l'emploi des explosifs en présence du grisou dans les principaux pays miniers de l'Europe. Préface de M. E. Sarrau. In-8°, II-194 p. avec fig. Paris, Béranger.

Schneider, Dr. Max. Leitfaden der organischen Chemie, f. Hochschüler u. den Selbstunterricht bearb. 2. Tl.: Ringverbindnngen. gr. 8°. (VII, 115 S.) Zürich, Schulthess & Co. n. ℳ 2.80

Thomas, V. Les Phénomènes de dissolution et leurs applications. In-16, 198 pages avec fig. Paris, Masson et Cᵉ. fr. 2.50

Trillat, J. A. L'Industrie chimique en Allemagne. Organisation économique, scientifique et commerciale. In-18 jésus, VIII-490 p. avec fig. Paris, J. B. Baillière et fils.

Vogel, Prof. Dr. J. H. Das Acetylen. Wesen u. Bedeutg. desselben als Beleuchtungsmittel. gr. 8°. (30 S.) Halle, C. Marhold. n. ℳ —.60

Wöhler, Friedrich. Ein Jugendbildnis in Briefen an Hermann v. Meyer. Hrsg. u. m. Anmerkgn. versehen v. Geo. W. A. Kahlbaum. gr. 8°. (97 S.) Leipzig, J. A. Barth. n. ℳ 2.40; geb. n. ℳ 3.40

5. Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Bittner, A. Versteinerungen aus den Trias-Ablagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes in der ostsibirischen Küstenprovinz. (In deutscher u. russ. Sprache.) gr. 4°. (35 S. m. 4 Taf. u. 4 Bl. Erklärgn.) St. Petersburg. Leipzig, M. Weg. n.n. ℳ 4.—

Bütschli, Prof. O. Untersuchungen üb. die Mikrostruktur künstlicher u. natürlicher Kieselsäuregallerten (Tabaschir, Hydrophan, Opal). gr. 8°. (62 S. m. 3 Taf.) Heidelberg, C. Winter. n. ℳ 2.80

Chabrand, E. Note sur les gites métallifères des Alpes, de la Tarentaise et de la Maurienne (Savoie). In-8°, 23 pages. Paris, Vᵉ Dunod.

Charpentier, H. Géologie et Minéralogie appliquées. Les Minéraux utiles et leurs gisements. In-16, XI 644 p. avec fig. Paris, Vᵉ Dunod.

Commenda, Gymn.-Prof. Bez.-Schulinsp. Hans. Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. Ein Beitrag f. die Landeskunde in Einzeldarstellgn. (Landeskunde in Einzeldarstellgn., 2. Hft.) gr. 8°. (IV, 272 S. m. 1 Taf. u. 2 Tab.) Linz (V. Fink). n. ℳ 4.—

Hovelacque, M. Album de microphotographies de roches sédimentaires, d'après les échantillons recueillis par M. W. Kilian. Texte et planches. In-4°, 84 p. et 69 planches. Paris, Gauthier-Villars.

Jakowlew, N. Die Fauna einiger oberpalaeozoischer Ablagerungen Russlands. I. Die Cephalopoden u. Gastropoden. (In deutscher u. rnss. Sprache.) gr. 4°. (m. 5 Taf. u. 5 Bl. Erklärgn.) St. Petersburg. Leipzig, M. Weg. n. ℳ 7.70

Petersen, Dr. Johs. Geschiebesfudien. Beiträge zur Kenntniss der Bewegungsrichtgn. des diluvialen Inlandeises. 2. Thl. Mit 2 Orig.-Karten. Hamburg, L. Friederichsen & Co. n. ℳ 3.—

Rauber, Prof. Dr. A. Atlas der Krystallregeneration. 5. Hft.: Entwickelung des Supplementkörpers, in 24 photograph. Taf. m. 48 Fig. Herstellung der photograph. Taf. v. Photogr. W. Staden. gr. 8°. (8 S. Text.) Leipzig, A. Georgi. In Mappe baar n.n. ℳ 25.—

Simonelli, prof. V. Lezioni di mineralogia [dettate nella r. università di Parma nell'anno 1899-900]. Disp. 1-23. Parma, 1900. 8° fig. p. 1-183.

6. Zoologie.

Andres, prof. A. Anatomia comparata e zoologia: [lezioni dettate nell'anno scolastico 1899-900 nella] r. università di Parma, redatte per cura di Gaetano **Buroni**. Disp. 1-40. Parma, 1899-900. 8° fig. p. 1-320.

Bericht üb. die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des J. 1896. 2. Hälfte v. DD. Rob. Lucas, Geo. Seidlitz, Benno Wandolleck, H. Stadelmann. gr. 8°. (III u. S. 289—730.) Berlin, Nicolai's Verl. n. ℳ 32.—

Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie u. Ethnologie. Hrsg. v. Kust. P. Matschie. 8. Bd. gr. 8°. (707 S. m. Holzschn.) Breslau, E. Trewendt. n. ℳ 18.—; geb. in Halbfrz. n.n. ℳ 20.40

Hartert, Dir. Ernst. Einige Worte der Wahrheit üb. den Vogelschutz. Allgemeine u. specielle Erörtergn. v. zum Theil neuen Gesichtspunkten. gr. 8°. (36 S.) Neudamm, J. Neumann. n. ℳ 1.—

Redtenbacher, Gymn.-Prof. Jos. Die Dermatopteren u. Orthopteren (Ohrwürmer u. Geradflügler) v. Österreich-Ungarn u. Deutschland. gr. 8°. (148 S. m. 1 Taf.) Wien, C. Gerold's Sohn. n. ℳ 3.20

Schmeling, Carl. Das Ausstopfen u. Conservieren der Vögel u. Säugetiere. Mit 34 erläut. Holzschn. 15. Aufl. 8°. (94 S.) Berlin, S. Mode's Verl. ℳ 1.80

Schulze, Frz. Eilhard. Hexactinelliden des indischen Oceanes. III. Thl. gr. 4°. (46 S. m. 7 Taf.) Berlin, G. Reimer. Kart. baar n. ℳ 7.—

Ulrich, A. Unsere Spinnen. gr. 8°. (26 S.) Aaran, H. R. Sauerländer & Co. n. ℳ —.80

Zoologica. Orig.-Abhandlgn. aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Hrsg. v. Prof. Dr. Carl Chun. Hft. 30 I. gr. 4°. Stuttgart, E. Nägele.

30. Müller, G. W. Deutschlands Süsswasser-Ostracoden. 1. Hft. (48 S. m. 10 Taf.) n. ℳ 30.—

7. Botanik und Landwirthschaft.

Avetta, prof. Car. Sunti delle lezione di botanica [dettate nella r. università di Parma nell' anno accademico 1999-900] raccolti per cura del dott. Michele **Giordani**. Disp. 1-32. Parma, 1900. 8° fig. p. 1-224.

Baltet, C. Traité de la culture fruitière, commerciale et bourgeoise. 3e édition, revue et augmentée. In-16, XII-650 p. avec 350 fig. Paris, Masson et Ce.

Bernard. Restauration et Conservation des terrains en montagne. Les Terrains et les Paysages torrentiels (Haute-Savoie). In-8°, 54 pages avec graphiques et 6 planches. Paris.

Bertrand, J. La Viticultnre et la Vinification. In-8°, 103 p. avec grav. Alger-Mustapha.

Bibliotheca botanica. Orig.-Abhandlg. aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Hrsg. v. Proff. DD. Chr. Lnerssen u. B. Frank. 50. Hft. gr. 4°. Stuttgart, E. Nägele.

50. Hämmerle, Assist. Dr. J. Zur Organisation v. Acer Pseudoplatanus. (V, 101 S. m. 2 Fig.) n. *M.* 16. —

Blanchan, N. Nature's Garden: Aid to Knowledge of our Wild Flowers and their Insect Visitors. Clrd. Plates, other Illus. photographed from Natnre by Henry Troth and A. R. Dugmore. Imp. 8°. $10^3/_8 \times 7^3/_8$, pp. 432. Heinemann. 12 s. 6 d. net.

Boutilly, V. Le Caféier de Libéria, sa culture et sa manipulation. In-8°, VII-140 p. et grav. Paris, Challamel.

Cobelli, dott. Rugg. Calendario della flora roveretano. Rovereto, 1900. 8°. p. 78.

Correvon, H. Le Jardin de l'herboriste. Propriété et cnltnre des plantes médicinales et des simples. 2ième édition angmentée d'un index des noms techniques. In-12°, 275 p. et 112 fig. dans le texte. Genève, Henry Kündig. fr. 3. 50

Coste, H. Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Avec une carte colorié des régions botaniques de la Frauce. Accompagnée d'un chapitre sur la distributiou des végétanx en France par Ch. Flahault. T. 1er. Fascicule 1er. In-8°, p. 1 à 128, avec fig. 1 à 311. Paris, Klincksieck.

Engler, A., u. K. **Prantl.** Die natürlichen Pflanzenfamilien. Begründet v. E. u. P., fortgesetzt v. E. I. Tl. 1. Abtlg.**. gr. 8°. Leipzig, W. Engelmann.

I, 1**. Fungi (Eumycetes): Basidiomycetes: Hemibasidii (Ustilagineae u. Tilletiineae), Uredinales v. P. Dietel. Auriculariales, Tremellineae v. G. Lindau; Dacryomycetineae, Exobasidiineae, Hymenomycetineae v. P. Hennings; Phallineae, Hymenogastrineae, Lycoperdineae, Nidulariineae, Plectobasidiineae (Sclerodermineae) v. Ed. Fischer. — Fungi imperfecti: Sphaeropsidales, Melanconiales, Hyphomycetes, einschliesslich der als fossile Pilze beschriebenen Abdrücke u. Versteinerg. v. G. Lindau; Nachträge zu Tl. I. 1 u. Tl. I, 1** bis Ende 1899. Mit 1693 Einzelbildern in 263 Fig., sowie Abteilungs-Register. (VI, 570 S.) Subskr.-Pr. n. *M.* 18. —; Einzelpr. n. *M.* 36. —; Einbd. n.n. *M.* 3. 50.

Gros, P. Plantes à parfums (agriculture, industrie, commerce), In-8°, 16 pages. Alger-Mnstapha.

Jahresbericht üb. die Nenerungeu u. Leistnngen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Hrsg. v. Versuchsstat.-Vorst. Prof. Dr. M. Hollrnng. 2. Bd. Das J. 1899. gr. 8°. (VIII, 303 S.) Berlin, P. Parey. n. *M.* 10. —

Legré, L. La Botanique en Provence au XVIIIe siècle. Pierre Forskal et le florula Estaciensis. In-8°, 27 pages. Marseille.

Morgenthaler, Hanptlehr. Dr. J. Der echte Mehltau. Oïdium Tuckeri Berk. 2. Anfl. gr. 8°. (35 S. m. Abbildgn.) Aaran, E. Wirz. n. *M.* —. 60

Ozzola, dott. Anacleto. La viticoltura nella pianura piacentina: studio critico economico. Piacenza, 1900. 8°. p. 55.

Rigaux, E. Laiterie, Beurre et Fabrication des fromages. In-16, 320 pages avec fig. Paris, Tignol. fr. 3. —

Santamaria, H. J. Essai snr l'agricnlture d'Antioqnia (Colombie) (thèse). In-8°, 176 p. Paris, Pédone.

Schober, Dr. J. H. Statistische Mitteilungen üb. das Wachstnm u. die Entwicklnng verschiedener Koniferen zn Schovenhorst, Putten (Prov. Gelderland) Niederlande. gr. 8°. (34 S. m. 1 Taf. n. 1 Tab.) Utrecht. Berlin, J. Springer. n. *M.* 2. —

Schumann, Kust. Prof. Dr. Karl. Blühende Kakteeu (Iconographia cactacearum). Probeheft. gr. 4°. (III S. m. 1 farb. Taf. n. 1 Bl. erklär. Text.) Neudamm, J. Neumann. n. *M.* 1. —

Stützer, Eisenb.-Sekr. Frdr. Die grössten, ältesten od. sonst merkwürdigen Bänme Bayerns in Wort n. Bild. (Mit Lichtdr. v. F. Bruckmann A.-G. nach photograph. Naturaufnahmen.) 1. Hft. hoch 4°. (35 S. m. Abbildgn. n. 12 Taf.) München, Piloty & Loehle. *M.* 3. —

Trabut, L. Etat de l'horticulture en Algérie en 1900. In-8°, 96 p. avec grav. Alger-Mnstapha.

Weinzierl, Dir. Dr. Thdr. Ritter v. Versuche üb. die Reinigung des Getreides v. Mntterkorn. (Publication der k. k. Samen-Control-Station in Wien Nr. 214.) gr. 8°. (13 S. m. 1 Abbildg.) Wien, W. Frick. n. *M.* —. 60

Yovanovitch, L. R. L'Agriculture en Serbie, monographie composée à l'occasion de l'Exposition universelle de 1900. In-8°, 107 p. Paris, Chaix.

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Buttel-Reepen, H. v. Sind die Bienen Reflexmaschinen? Experimentelle Beiträge znr Biologie der Honighiene. [Erweit. u. m. Inhaltsverzeichuis u. alphabet. Register verseh. Abdr. aus dem: „Biolog. Centralblatt".] gr. 8°. (VI, 82 S.) Leipzig, A. Georgi. n. *M.* 1. 20; geb. n. *M.* 1. 80

Constensoux, G. Etude sur la métamérie dn système uervenx et les localisations métamériques (thèse). In-8°, 207 p. avec fig. Paris, J. B. Baillière et fils.

Corona, prof. Ang. Lezioni di fisiologia [dettate nella r. nniversità di Parma nell'anno accademico 1899-900]. Disp. 1-4. Parma, 1900. 8°. p. 1-32.

Hartmann, Dr. Arth. Atlas der Anatomie der Stirnhöhle, der vordereu Siebbeinzellen u. des Dnctns nasofrontalis. Mit erläut. Texte u. Bemerkg. üb. die Behandlg. der Stirnhöhleneiterg. gr. 4°. (28 S. m. 5 Fig. u. 12 Lichtdr.-Taf.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. In Mappe n. *M.* 16. —

Marage. Théorie de la formation des voyelles. In-8°, 44 p. avec 43 fig. Paris.

Richaud, A. Recherches physiologiqnes snr l'inulase et sur l'inuline (thèse). In-8°, 95 p. Paris, Carré et Nand.

Schatz, Prof. Dr. Friedr. Kliuische Beiträge zur Physiologie des Fötus. 1. Bd. m. 34 Taf. Die Gefässverbindgn. der Placentakreisläufe eineiiger Zwillinge, ihre Entwicklg. u. ihre Folgen, einschliesslich der Lehre v. der Placentabildg. überhanpt n. einschliesslich der Lehre v. den Acardiis n. ihren Verwandten. gr. 8°. (711 S.) Berlin, A. Hirschwald. baar n. *M.* 40. —

Schwalbe, Priv.-Doz. 1. Assist. Dr. Ernst. Untersuchnngen zur Blntgerinnung. Beiträge znr Chemie u. Morphologie der Coagulatiou des Blutes. gr. 8°. (VII, 89 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. n. *M.* 2. 50

Toldt, Hofr. Prof. Dr. Carl. Anatomischer Atlas f. Studirende u. Ärzte unter Mitwirkg. v. Prof. Dr. Alois dalla Rosa hrsg. 9. (Schluss-)Lfg. G. Die Nervenlehre: b) Hirnnerven, sympath. Nervensystem. H. Die Lehre v. den Sinneswerkzengen (II. Fig. 169—378 n. Register). gr. 8°. (VI u. S. 113—230.) Wien, Urban & Schwarzenberg. n. *M.* 8. —; 8 u. 9 in 1 Bd. geb. n. *M.* 16. 20

Wernicke, Dir. Prof. Dr. Carl. Atlas des Gehirns. Schnitte durch das menschl. Gehiru in photograph. Originalen. 2. Abtlg. 20 Horizontalschnitte dnrch e. Grosshiruhemisphäre, hergestellt u. erläutert v. Assist. Dr. Paul Schröder. gr. 4°. (30 S. m. 1 Taf. u. 20 Photogr. m. 20 Erläuterungstaf. in qu. Fol.) Breslau, Psychiatr. Klinik. In Leinw.-Mappe baar n. *M.* 100. —

Zehnder, Priv.-Doz. 1. Assist. Prof. Dr. Lndw. Die Entstehnng des Lebens. Aus mechan. Grnndlagen entwickelt. 2. Tl. Zellenstaaten. Pflanzen. Tiere. gr. 8°. (VIII, 240 S. m. 66 Abbildgn.) Tübingen, J. C. B. Mohr. n. *M.* 6. —

9. Geographie und Ethnologie.

Aymonier, E. Le Cambodge. Le Royaume actuel. Grand in-8°, XXIII-479 pages avec fig. Paris, Leroux.

Baessler, Arth. Neue Südsee-Bilder. Mit 35 Taf., 6 Textabbildgn. u. 1 Karte. gr. 8°. (IX, 420 S.) Berlin, A. Asher & Co. n. *M.* 10. —

Colquhoun, A. R. Overland to China. Illns., maps. Roy. 8vo. $9^1/_8 \times 5^5/_8$, pp. 478. Harper. 16 s.

Cumming, C. F. G. Wanderings in Chiua. Illus. by Author. Ch. ed. cr. 8vo. $8 \times 5^1/_4$, pp. 536. Blackwood & S. 6 s.

Fornoni, ing. Elia. Condizioni fisiche e topografiche dell'antico territorio bergamense. Bergamo, 1899. 8^0. p. 66 (3).

Hitomi, I. Daï-Nippon. Le Japon. Essai sur les mœurs et les institutions. In-8^0, 311 p. et 74 photogravures. Paris, Larose.

Königsmarck, Oberleutn. Graf Hans v. Japan u. die Japaner. Skizzen aus dem fernsten Osten. Mit 24 Vollbildern. 2. Aufl. gr. 8^0. (VIII, 313 S.) Berlin, Allgemeiner Verein f. deutsche Litteratur. n. *M.* 6. —; geb. in Leinw. od. Halbfrz. baar u. *M.* 7. 50

Land u. Leute. Monographieu zur Erdkunde. In Verbindg. m. hervorrag. Fachgelehrteu hrsg. v. A. Scobel. VIII. gr. 8^0. Bielefeld, Velhagen & Klasing. In Leiuw. kart.

VIII. Haas, Prof. Dr. H. Deutsche Nordseeküste, friesische Inseln u. Helgoland. Mit 166 Abbildgn. nach photograph. Aufnahmen u. e. farb. Karte. (176 S.) n. *M.* 4. —

Lloyd, A. B. In Dwarf Land and Cannibal Country: a Record of Travel and Discovery in Central Africa. Intro. by Sir John Kennaway, Bart. 146 Illus., Maps. New ed. cr. 8vo. $8^1/_4 \times 5^1/_2$, pp. 410. Uuwin. 6 s.

Mac, J. Little Indabas: Stories of Kaffir, Boer, and Natal Life. Cr. 8vo. $7^1/_4 \times 4^3/_4$, pp. 238. (Overseas Library) Unwin. 2 s.; swd. 1 s. 6 d.

Manzi, C. Da Roma allo Spitzberg: viaggio ed impressioni di due iguorauti. Roma, Ermanno Loescher, 1900. 8^0 fig. p. 237. L. 4. —

Pott, Linienschiffs-Capit. Paul Edler v. Expedition S. M. Schiff „Pola" in das Rothe Meer, südliche Hälfte. (Septbr. 1897—März 1898.) Beschreibender Thl. (Mit 1 Karte u. 4 Taf. m. photograph. Ansichten.) (Berichte der Commissiou f. oceanograph. Forschgn.) gr. 4^0. (54 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. Kart. n. *M.* 8. —

Scruggs, W. L. Colombian and Veuezuelan Republics. Notes on other Parts of Central and South America. Maps, Illus. $8^3/_8 \times 5^1/_2$, pp. 364. Low. 12 s. 6 d. net.

Scyllacius. De iusulis meridiani atque iudici maris nuper inventis. (Fksm.-Ausg. des Berichtes üb. die zweite Reise des Columbus.) gr. 8^0. (20 S.) Florenz, L. S. Olschki. baar u. *M.* 20. —

Twombly, A. S. Hawaii and its People: Land of Rainbow and Palm. Cr. 8vo. Gay & B. 5 s.

Violette, A. Dunes et Landes de Gascogne. Gemmage du pin maritime. In-8^0, 74 pages avec grav. dans le texte et hors texte. Paris.

Vivien de Saint-Martin et L. **Rousselet.** Nouveau Dictionnaire de géographie uuiverselle, contenant: 1^0 la géographie physique, 2^0 la géographie politique, 3^0 la géographie écouomique, 4^0 l'éthnologie, 5^0 la géographie historique, 6^0 la bibliographie. „Supplément." Fascicule 19 (dernier): Vadran-Zousfana. In-4^0 à 3 col., non pagiué. Paris, Hachette et C^e.

Völkerverkehr, der, u. seine Verständigungsmittel im Hinblick auf China. (Von Adf. Bastian.) 8^0. (31 S.) Berlin, D. Reimer. n. *M.* 1. —

Waddell, L. A. Among the Himalayas. Illus. by A. D. McCormick, Author, &c. 2nd ed. 8vo. $8^5/_8 \times 5^1/_2$, pp. 468. Constable. 6 s.

Wünsche, Alwin. Die geschichtliche Bewegung u. ihre geographische Bedingtheit bei Carl Ritter u. bei seinen hervorrageudsten Vorgäugern in der Anthropo-Geographie. Diss. gr. 8^0. (IX, 167 S.) Leipzig (E. Gräfe). n. *M.* 3. —

10. Technologie.

Baudry de Saunier, L. Das Automobil in Theorie u. Praxis. Elementarbegriffe der Fortbewegung mittelst mechanischer Motoren. Autorisirte Uebersetzung von Dr. R. von Stern u. Hermann A. Hofmann. II. Bd.: Automobilwagen m. Benzin-Motoren. Mit 252 Abbildgn. u. 29 Initialeu. Gr.-8^0. XIV, 528 S. Wien. Pest. Leipzig 1901, Hartleben. Geb. Kr. 15. —

Bottone, S. R. Electrical Instrument Making for Amateurs: Practical Handbook. 7th ed. enl. 96 Illus. Cr. 8vo. $7 \times 4^7/_8$, pp. 288. Whittaker 3 s. 6 d.

Breslauer, Ingen. Ed. Kraft- u. Hebemaschinen. Ihre prakt. u. wissenschaftl. Gruudlage, gemeinverständlich dargestellt. Mit 1054 Illustr. 3.—30. (Schluss-)Lfg. Lex.-8^0. (VIII u. S. 65—929.) Leipzig, J. J. Arnd. baar à *M.* —. 50

Cogo, geom. Lu. Le forze idrauliche di Vicenza in relazioue alla sistemazione dei fiumi; possibilità di utilizzare oltre a duemila cavalli vapore: considerazioni, studî e progetti. Viceuza, 1900. 4^0. p. 70.

Colyer, F. Pumps and Pumping Machinery. Part 2. 2nd ed., enl., partly re-wr. Plates. 8vo. $8^7/_8 \times 5^5/_8$. pp. 172. Spon. 25 s.

Cuppari, ing. Giov. Sulle condizioui idrauliche della pianura tributaria della foce di Motrone e sui concetti di massima per una bonificazione della medesima: relazione. Camaiore, 1900. 8^0. p. 66.

Espitallier, G. Pratique des asceusions aérostatiques. Iu-16, 45 p. avec fig. Paris, Masson.

Ferrari, S. Impianti elettrici domestici di luce con pile e accumulatori, suonerie, telefoni, parafulmini. 3.ª ediz. interam. rifatta. $16.^0$ fig. p. 228. Milano, Hoepli. L. 2. —

Forest, F. et H. **Noalhat.** Les Bateaux sousmarins. Historique. Préface d'A. Saissy. Iu-8^0, XI-388 p. avec grav. Paris, V^e Dunod. fr. 12. 50

Hiscox, G. D. Horseless Vehicles, Automobiles, Motor Cycles, operated by Steam, Hydro-Carbon, Electric, and Pneumatic Motors: Practical Treatise ou Development, Use, Care of the Automobile. Including Chapter ou 'How to Build an Electric Cab', with Detail Drawings. 8vo. $9^1/_2 \times 6$, pp. 460. Low. 14 s. net.

La Coux, H. de. L'Eau dans l'industrie. (Composition; Iufluences; Désordres; Remèdes; Eaux résiduaires; Epuration; Analyse.) In-8^0, 500 p. avec grav. Paris, V^e Dunod. fr. 15. —

Laqueuille, H. B. de. L'Eclairage électrique chez soi. Petit Manuel d'installation de la lumière électrique. 2^e éditiou, revue et augmentée. In-18 jésus, 107 p. avec fig. Paris, Gotty.

Laynaud, L. La Phototypie pour tous et ses applications directes aux tirages lithographiques et typographiques. Traité pratique de vulgarisation, à l'usage des imprimeurs, des photographes et des amateurs. In 18 jésus, 105 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars. fr. 2. —

Müllendorff, Ingen. Dr. E., u. Hauptm. a. D. F. **Kübel.** Die Automobileu, ihr Wesen u. ihre Behandlung. Ein Ratgeber f. Nichtfachleute. 2. Aufl. gr. 8^0. (70 S. m. 32 Abbildgu.) Berliu, G. Siemens. n. *M.* 1. 50

Mueller (jr.), Otto H. Das Pumpenventil. Ein Buch f. Konstrukteure. gr. 8^0. (IX, 151 S. m. 52 Fig.) Leipzig, A. Felix. n. *M.* 5. —

Parsell, H. V. A., juu., **Weed**, A. J. Gas Engine Construction: Theory and Principles of Action of Gas Engines of Various Types; Design and Construction of a Half-Horse Power Gas Engine; Illus. of Work in Actual Progress; dimensioned Working Drawings giviug Sizes of various Details. Roy. 8vo. $9^1/_2 \times 6$, pp. 296. Low. 14 s. net.

Schoentjes. Quelques leçons pratiques sur l'électricité et les installations électriques à basse tension, à l'usage des conducteurs de machiues, des chauffeurs, des électriciens et des propriétaires d'installatiouns électriques. Gand, 1900. Pet. in-8^0, 198 p., figg., reliure pleine toile souple. fr. 3. —

Tavernier, Reué. Les Forces hydrauliques des Alpes en France, en Italie et en Suisse. Statistique, Mode d'utilisatiou, Législation. Rapport de mission. Gr. iu-8^0. 256 p. avec 1 carte. Paris, Vve Ch. Dunod, Editeur. fr. 8. —

Weiler, Prof. W. Der praktische Elektriker. Populäre Anleitg. zur Selbstanfertigg. elektr. Apparate u. zur Anstellg. zugehör. Versuche, nebst Schlussfolgergn., Regeln u. Gesetzen. 4. Aufl. gr. 8^0. (XXXI, 632 S. m. 542 Fig.) Leipzig, M. Schäfer. n. *M.* 8. —

Richard Börnstein: Die Luftelektricität. (S.-A. aus „Wissenschaftliche Luftfahrten“ herausgegeben von Richard Assmann und Arthur Berson. (Braunschweig 1899, 1900, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn.)

In dem grofsen Werke, in dem die Herren Assmann und Berson die wissenschaftlichen Ergebnisse der bisherigen Luftfahrten zur Darstellung bringen, hat Herr Börnstein die Luftelektricität behandelt. Er giebt eine Schilderung der seit Franklins denkwürdiger Drachenbeobachtung ausgeführten Messungen der Luftelektricität im Luftballon und schliefst daran eine theoretische Erörterung des Ursprungs der experimentell nachgewiesenen Luftelektricität. Er zeigt, dafs die schon von Peltier ausgesprochene Meinung, dafs die Erde eine negative elektrische Ladung habe und also von einem elektrischen Felde umgeben sei, zwar den Thatsachen entspricht, aber zu ihrer Darstellung nicht ausreicht; vielmehr mufs das Vorhandensein elektrischer Massen in der Atmosphäre angenommen werden. Als Träger dieser Elektricität war der Wasserdampf in Anspruch genommen worden; aber wie Verf. nachweist, ist diese Annahme mit den directen Messungsergebnissen nicht vereinbar. Mehr Wahrscheinlichkeit habe die Annahme, dafs die ultravioletten Strahlen des Sonnenlichtes das Potentialgefälle bedingen; doch stimmen die unter nördlichen Breiten ausgeführten Beobachtungen nicht gut mit dieser Hypothese. Herr Börnstein schliefst daher seine Betrachtungen mit nachstehenden Sätzen: „Die vielfach bemerkte Parallelität im Gange des luftelektrischen Gefälles und des Luftdruckes scheint für eine theoretische Darstellung noch nicht herangezogen zu sein. Vielleicht führt das Eingehen auf diese Beziehung einmal zu besserer Erkenntnifs der luftelektrischen Zustände und Vorgänge. Solange aber diese Erkenntnifs uns noch fehlt, mufs eine Darstellung des jetzigen Standes der luftelektrischen Forschungen vor allem den Wunsch begründen, dafs die nächste Zeit uns recht viel neues Erfahrungsmaterial bringen möge.“ — Seit der Abfassung dieses Berichtes hat in der That die Theorie der Luftelektricität einen, wie es scheint, wesentlichen Fortschritt gemacht durch die Heranziehung der Existenz von Ionen in der Atmosphäre; diese Theorie hat vom Verf. nicht mehr discutirt werden können.

A. Winkelmann: Einwirkung einer Funkenstrecke auf die Entstehung von Röntgenstrahlen. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. II, S. 757.)

Es ist seit langem bekannt, dafs die Entstehung von Kathodenstrahlen durch Einschaltung einer Funkenstrecke in den Entladungskreis unter Umständen stark begünstigt werden kann. Dementsprechend haben Campanile und Stromei gefunden, dafs auch die Intensität der Röntgenstrahlen wächst, wenn man zwischen den positiven Pol des Inductoriums und die Röntgenröhre eine Funkenstrecke einschaltet (Rdsch. 1896, XI, 592). Herr Winkelmann hat dieselbe Beobachtung gemacht und die Erscheinung näher verfolgt. Er hat den Gasdruck in der Röntgenröhre gemessen, bei dem sich durch Einschaltung von Funkenstrecken noch merkliche Emission hervorrufen liefs. Die Versuche wurden mit einem 50 cm-Inductorium und Wehneltunterbrecher angestellt. Die Funken der Funkenstrecken sprangen in Oel über.

Der Einflufs der Funkenstrecken war verschieden, je nach der Röhrenform. Bei einer kugelförmigen Röhre konnte durch genügend grofse Funkenstrecke bis zu einem Luftdruck von 1,7 mm Röntgenstrahlen beobachtet werden. Bei cylindrischen Röhren von engem (0,5 cm) Durchmesser erschienen Röntgenstrahlen bis zum Druck von 10 mm.

In Röhren, die mit Wasserstoff gefüllt waren, schien der Einflufs der Funkenstrecke bei einem Rohrdurchmesser von 1 cm am gröfsten zu sein. Hier wurden bis zum Druck von 30 mm Röntgenstrahlen bemerkt. Der Abstand der Elektroden ist von geringem Einflufs. Dagegen ist es nicht gleichgültig, ob die Funkenstrecke vor der Anode oder der Kathode der Röntgenröhre liegt. Bei höheren Gasdrucken erhält man die stärksten Wirkungen, wenn die Funkenstrecke vor die Kathode geschaltet ist. (Für diesen Fall gelten auch die oben angeführten Zahlen.) Der Unterschied verschwindet allmälig mit abnehmendem Gasdruck. O. B.

Harold A. Wilson: Ueber die Erstarrungsgeschwindigkeit und die Viscosität unterkühlter Flüssigkeiten. (Philosophical Magazine. 1900, Ser. 5, Vol. L, p. 238.)

Wenn in einer unterkühlten Flüssigkeit Erstarrung eintritt, so wachsen die festen Strahlen von dem Erstarrungscentrum in der Flüssigkeit mit einer bestimmten Geschwindigkeit, deren Beziehung zum Grade der ursprünglichen Unterkühlung für eine Reihe von Stoffen bestimmt worden ist. Bei diesen Versuchen mufs man jedoch die Wärmebildung beim Festwerden berücksichtigen, welche die Temperatur an der Oberfläche, wo die Erstarrung vor sich geht, erhöhen mufs, so dafs das beobachtete Verhältnifs bedeutend differiren kann von dem wahren Verhältnifs zwischen der Geschwindigkeit und der Temperatur der erstarrenden Oberfläche.

In einer früheren Untersuchung über die Geschwindigkeit der Erstarrung hatte der Verf. in Anlehnung an van't Hoffs Anschauungen über die Berechnung des osmotischen Druckes in Salzlösungen für dieselbe eine Formel aufgestellt, die er in die Form $v = C\frac{s}{V}$ gefafst hat, in welcher v die Erstarrungsgeschwindigkeit, C eine von der latenten Schmelzwärme und der Dichte der Molecülschicht an der Trennungsfläche zwischen festem Körper und Flüssigkeit abhängige Constante, s die Unterkühlung und V die Viscosität der Flüssigkeit bedeuten. Die Richtigkeit dieser Formel experimentell zu prüfen, war der Zweck der vorliegenden Untersuchung, bei welcher die Temperaturerhöhung an den Spitzen der wachsenden, festen Strahlen über die ursprüngliche in der Weise bestimmt wurde, dafs man ein Thermoelement in die Flüssigkeit tauchte und die Temperatur in dem Moment beobachtete, wo die Grenze zwischen festem und flüssigem Zustand über das Element wegging.

Zuerst wurde Salol untersucht, weil dasselbe sehr langsam erstarrt, so dafs man annehmen durfte, dafs das Thermoelement die Temperatur der Greuzfläche annehmen werde. Die Flüssigkeit wurde in eine gläserne U-Röhre gegossen, welche in einem constanten Wasserbade staud; das Thermoelement aus Eisen- und Nickeldraht befaud sich in einem Schenkel der Röhre, und nachdem das Salol die Temperatur des Bades angenommen, wurde in dem anderen Schenkel die Erstarrung angeregt. Die Geschwindigkeit der Erstarrung wurde gemessen, ebenso die Temperaturerhöhung, wenn die Erstarrung die Löthstelle des Thermoelements erreichte, bei verschiedenen Temperaturen des Bades, d. h. bei verschiedenen Graden der Unterkältung des bei 41° schmelzenden Salols. Für dieselben verschiedenen Temperaturen wurde die Viscosität der unterkälteten Flüssigkeit gemessen durch Ermittelung der Durchgangsgeschwindigkeit durch eine Capillarröhre, und so die Daten zur Prüfung der Formel gewonnen.

Nächst dem Salol wurden in gleicher Weise untersucht: Benzoesäureanhydrid (Siedep. 42°), Benzophenon (S.-P. 46,5°), Azobenzol (S.-P. 67,5°). Die gefundenen, in Tabellen und Curven wiedergegebenen Werthe zeigen, dafs die obige Formel die Aenderung der Erstarrungsgeschwindigkeit mit der Unterkühlung hinreichend gut darstellt, um den Schlufs zu rechtfertigen, „dafs die Geschwindigkeit in hohem Grade von der Viscosität in der durch die Formel ausgedrückten Weise bestimmt wird“. Die Abweichungen zwischen den beobachteten und den berechneten Werthen erklärt Verf. einmal durch die Wärmeentwickelung bei der Erstarrung, die er nur beim Salol hat messen und berücksichtigen können; sodann durch Verunreinigungen,

deren Einflufs schon frühere Beobachter nachgewiesen haben. Herr Wilson hält es auf Grund seiner Arbeit für wahrscheinlich, „dafs die Erstarrungsgeschwindigkeit einer reinen Substanz direct sich ändert wie die wirkliche Unterkältung, bei der die Erstarrung eintritt, und umgekehrt wie die Viscosität der Flüssigkeit".

P. Dahms: Der Biber in Westpreufsen. (S.-A. aus „D. Zool. Garten". 1900, Jahrg. 41, Heft 3, 4, 7.)

Verf. giebt eine Uebersicht über die Funde und Mittheilungen, welche die frühere Verbreitung des Bibers in Westpreufsen erkennen lassen. Erwähnt werden die Funde von Skeletttheilen des Bibers aus diluvialen und alluvialen Bildungen, die schon aus der Steinzeit stammenden Reste von Harpunen und Biberfalleu — wie sie ähnlich noch vor etwa 100 Jahren an der Rhonemündung gebraucht wurden — sowie die deutschen und slavischen Ortsnamen, welche mit mehr oder weniger Sicherheit auf ein Vorkommen von Bibern in der betreffenden Gegend schliefsen lassen. Genauere Aufzeichnungen liegen seit dem 13. Jahrhundert vor. Die Schätzung, die der Biber erfuhr, war ihnen zufolge zu verschiedenen Zeiten eine sehr verschiedene. Die Kulmer Handfeste, welche zwischen dem deutschen Orden und der Stadt Thorn 1232 vereinbart wurde, behält den Biberfang ausdrücklich dem Orden vor, aus dem Jahre 1234 erwähnt Verf. eine Urkunde Konrads von Masovien, in welcher einem neugestifteten Kloster auch das Recht des Biberfanges übertragen wird. In späteren Zeiten wurde der Biber minder geachtet. Man betrachtete denselben als Fischräuber, und es wurde z. B. im Jahre 1533 einem Müller bei Graudenz, gelegentlich der Verleihung einer Mühle, die Bedingung gestellt, die Biber sowie die Fischotter abzuschiefsen, unter Zusicherung eines Schufsgeldes. Erst mit Beginn des achtzehnten Jahrhunderts brachen wieder bessere Zeiten für die Biber an, indem Friedrich I. Bestimmungen zur Schonung derselben erliefs. Doch schon 1765 wurde die Biberjagd durch Friedrich den Grofsen wieder frei gegeben, diese Thiere auch von jeder Schonzeit ausgenommen. So starben die Biber mit Ende des achtzehnten Jahrhunderts in Westpreufsen aus. Eine durch Biberbauten stark durchlöcherte Wiese am Drewenzflufs, unterhalb Neumark, ist die letzte bekannt gewordene Spur ihres Vorkommens (1796). Alle später noch in der Provinz erlegten Biber waren aus Nachbarländern übergelaufen. Der letzte ward bei Thorn 1840 gefangen. Verf. bespricht noch die in Preufsen früher angewandten Fangmethoden, sowie die von den Bibern gewonnenen Handelsobjecte (Geil, Fett). Er erwähnt ferner, dafs Pultusk im 14. und 15. Jahrhundert einen eigenen Thiergarten für die Biber besafs, und dafs noch 1863 die Frage aufgeworfen worden sei, ob sich die Anlage eines Bibergeheges in Westpreufsen wirthschaftlich empfehlen würde. In einem Nachtrag reproducirt Verf. zwei von Conwentz veröffentlichte Abbildungen einer prähistorischen Biberfalle und eines bei Charlottenthal gefundenen, angeblich diluvialen Biberschädels. R. v. Hanstein.

Hugo de Vries: Ueber den experimentellen Ursprung einer neuen Pflanzenart. (Comptes rendus. 1900, T. CXXXI, p. 124.)

In seinem Garten hat Verf. die plötzliche Entstehung einer vollständig charakterisirten und beständigen Art beobachten können. „Es ist selbstverständlich eine elementare Art, eine kleine Art, wie man gewöhnlich sagt, und nicht eine Linnésche oder Collectivart. Diese letzteren können offenbar nur durch die successive Anhäufung elementarer specifischer Charaktere erzeugt werden."

Die neue Art ist aus einer Kultur der Oenothera Lamarckiana hervorgegangen; von dieser unterscheidet sie sich deutlich, nicht durch einen einzigen Charakter, sondern in allen ihren Organen. Verf. giebt ihr den Namen Oenothera gigas, weil sie viel stärker und kräftiger ist als die Mutterart. Die hauptsächlichen Unterscheidungsmerkmale sind folgende: Die Wurzelblätter sind breiter, der Blattstiel ist lang, die Spreite nicht lang-verschmälert, sondern deutlich abgesetzt. Die Stengel sind dicker und etwa ebenso hoch wie die von Oenothera Lamarckiana; ihre Internodien sind kürzer und zahlreicher, ihre Blätter breiter und gewöhnlich zurückgekrümmt. Die Blätter stehen mehr oder weniger gedrängt am Stengel und verleihen der Pflanze einen ganz eigenthümlichen Anblick. Die Blüthenstände sind sehr kräftig, haben wohl entwickelte Bracteen und sehr grofse und zahlreichere Blüthen, die in ihrer Gesammtheit eine breitere und compactere Krone bilden als an der Mutterspecies. Die Früchte sind kurz und dick, von konischer Form; die Samen sehr grofs.

Diese Pflanze hat sich nur ein einziges mal und in einem einzigen Individuum gezeigt, nämlich in des Verf. Kulturen vom Jahre 1895/96, die mehrere Tausende von Exemplaren umfafsten und von denen im ersten Jahre etwas mehr als tausend geblüht haben. (Die Oenotheren sind theils ein-, theils zweijährige Pflanzen.) Die Mutterpflanze der neuen Art zeichnete sich in diesen Kulturen durch ihren kräftigeren Wuchs, ihre dichteren Blätter, ihre viel gröfseren Blüthen und ihre kürzeren Früchte aus. Verf. schnitt ihr die Blüthen und die jungen Früchte ab und umhüllte sämmtliche Blüthenknospen mit einem transparenten Pergamentbeutel, um sie darauf mit ihrem eigenen Pollen zu bestäuben. So erhielt er reine Samen, aus denen im Jahre 1897 450 Stöcke erwuchsen, die ohne Ausnahme die oben geschilderten Merkmale von Oenothera gigas zeigten. Die Art ist auch ohne Spur eines Rückschlages in den drei folgenden Generationen von 1898, 1899 und 1900 constant geblieben.

Die Vorfahren der 1895/96 aufgetretenen Mutterpflanze der neuen Art waren durch drei Generationen kultivirt worden. Sie blühten 1887, 1889 und 1891; alle für die Samengewinnung ausgewählten Pflanzen waren zweijährig. Ihre Zahl betrug in diesen drei Generationen 9, 6 und 10. Sie blühten jedesmal auf einem gut isolirten Stück Land, wurden aber unter sich durch Insecten befruchtet und gekreuzt. Alle diese Pflanzen zeigten den reinen Typus der Oenothera Lamarckiana. Inmitten zahlreicher Nachkommen dieser Eltern ist der neue Arttypus entstanden.

Die Bildung der Oenothera gigas ist hiernach plötzlich erfolgt, ohne Uebergangsform und ohne sichtbare Vorbereitung, die Art ist sogleich in ihrer definitiven Ausbildung aufgetreten, mit sämmtlichen Merkmalen und ohne Rückkehr zum Urtypus. F. M.

Literarisches.

Moritz Cantor: Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. Zweiter Band. Zweiter Halbband. Von 1550 bis 1668. Mit 97 in den Text gedruckten Figuren. Zweite Auflage. XII S. u. S. 481 bis 943. (Leipzig 1900, B. G. Teubner.)

Der erste Halbband der zweiten Auflage des zweiten Bandes von Moritz Cantors Vorlesungen über Geschichte der Mathematik ist in Rdsch. XV, 11 angezeigt worden. Welchen Werth wir und mit uns die ganze wissenschaftliche Welt diesem monumentalen Werke beilegen, haben wir wiederholt dargelegt, zuletzt bei der Besprechung der Festschrift zur Vollendung des 70. Lebensjahres des Verf. (vgl. Rdsch. XV, 216). Einen öffentlichen Ausdruck hat diese allgemeine Anerkennung und Verehrung des „Fürsten der mathematischen Geschichtsschreibung" auf dem internationalen Mathematiker-Congrefs zu Paris gefunden, wo Herr Cantor bei der allgemeinen Sitzung am 6. August mit dem ersten Vortrage betraut war. Derselbe handelte von der Geschichte der mathematischen Geschichtsschreibung; der mit lebhaftem Beifall empfangene, noch immer jugendfrische deutsche Gelehrte

erntete mit seiner formvollendeten und gedankenreichen Rede, die in elegantem Französisch bis in den fernsten Winkel des Saales verständlich hintönte, reichen und stürmischen Applaus.

Wie schon immer, so verwendet der Verf. auch in der jetzt abgeschlossenen zweiten Auflage des zweiten Bandes das Vorwort, um noch nachträglich diese oder jene Aenderung vorzunehmen, zu welcher ihm die Anregung erst während des Druckes gegeben wurde. Das Vorwort zeigt daher recht offenbar, mit welcher Emsigkeit neuerdings auf dem Gebiete der Geschichte der Mathematik gearbeitet wird. Reiches Material wurde dieses mal besonders durch die oben erwähnte Festschrift geliefert, für deren Darbringung der Empfänger gleichzeitig allen an ihr Betheiligten seinen wärmsten Dank ausspricht. Viele historische Arbeiten der mathematischen Geschichtsschreibung werden eben jetzt in der Absicht begonnen, das als Basis betrachtete Cantorsche Werk in einzelnen Punkten zu bestätigen, zu erweitern oder zu berichtigen. Unter diesem Gesichtspunkte bringt das erste Doppelheft der Bibliotheca Mathematica neben einer sachkundigen Recension über diesen selben Halbband aus der Feder des gelehrten Herausgebers Herrn Eneström, der manche beherzigenswerthe Wünsche ausspricht, auf S. 265 bis 273 „kleine Bemerkungen zur zweiten Auflage von Cantors Vorlesungen zur Geschichte der Mathematik“ von P. Tannery, G. Eneström, H. G. Zeuthen, A. v. Braunmühl, und unter der nämlichen Ueberschrift sollen in allen folgenden Heften die bezüglichen Notizen gesammelt werden. Das rege Interesse, das sich hierin für unser grofses Geschichtswerk der Mathematik bekundet, giebt somit für die Zukunft die erfreuliche Aussicht, dafs neue Auflagen auch fernerhin allen Anforderungen entsprechen werden, und dafs sie in immer gröfserer Vollkommenheit erscheinen werden, ohne dafs deshalb der Gesammtplan geändert zu werden braucht, den der Meister mit sicherer Hand vorgezeichnet hat. E. Lampe.

Arthur Seligo: Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Nebst einem Anhang: Das Pflanzenplankton preufsischer Seen von Bruno Schroeder, mit 9 Tabellen und 10 Tafeln. Herausgegeben vom Westpreufsischen botanisch-geologischen Verein und vom Westpreufsischen Fischerei-Verein. (Leipzig 1900, W. Engelmann.)

Erst seit einem Jahrzehnt hat man mit Eifer und systematisch mit der Erforschung unserer Binnenseen, Flüsse und Teiche begonnen. Ein Jeder, der sich nur etwas der namentlich in den letzten Jahren auf diesem Gebiete erschienenen Literatur gewidmet hat, mufs erstaunt sein über die Fülle von Material, welche geboten wird. Wie viele biologische Fragen drängen sich hier auf, aber wie viele harren noch ihrer Lösung! Diese ist in vielen Fällen so einfach nicht, denn bei dem heutigen Stande der Wissenschaft vermag ein Einzelner das hydrobiologische Gebiet nicht zu beherrschen, es ist das eingehende Zusammenwirken von Botanikern, Zoologen, Chemikern, Bacteriologen und Hydrographen erforderlich, um zu folgerichtigen Schlüssen zu gelangen.

Hier liegt nun die Arbeit eines Zoologen vor, der im Anschlufs an ein gröfseres Fischsterben im Auftrage des Westpreufsischen Fischerei-Vereins das Gebiet der Stuhmer Seenplatte einer eingehenden Untersuchung unterzogen hat, um einen genauen Einblick in eine Reihe physikalischer und biologischer Verhältnisse und somit eine feste Grundlage auch für die praktische Ausnutzung und Bewerthung unserer Binnengewässer zu erhalten.

Die Stuhmer Seen liegen dicht bei der Stadt Stuhm, der Barlewitzer See östlich, der Hintersee westlich von der Stadt. Zum Zwecke vergleichender Untersuchungen wurden noch sechs benachbarte Seen in das Forschungsgebiet gezogen. Ein Hauptgewicht wurde auf die Ermittelung der physikalischen Verhältnisse der Seen gelegt, welche seitens der Biologen leider mehr oder minder vernachlässigt zu werden pflegen. Herr Seligo glaubte freilich nicht so weit gehen zu müssen, täglich genaue meteorologische Beobachtungen über Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind, Sonne, Regenmenge u. s. w. anzustellen, wie es von einer Seite verlangt wurde; fehlte es doch auch hier an genügenden Hülfskräften und an den nöthigen Apparaten. Verf. mufste sich beschränken im Anschlufs an seine früheren Untersuchungen auf die vergleichende Beobachtung von Luft- und Wassertemperatur; „die Wasserwärme ist der bei weitem wichtigste Factor unter den wechselnden äufseren Einflüssen, denen die Wasserorganismen im Laufe des Jahres ausgesetzt sind“. Den Temperatur- und Eisverhältnissen während des Winters 1897/98 und 1898/99 wurde denn auch im chemisch-physikalischen Theil der Arbeit eingehende Betrachtung gewidmet, und die Ergebnisse der Beobachtungen sind auf Tafel II bis VI graphisch dargestellt. Man sieht leicht die Abhängigkeit der Wasserwärme von der Luftwärme, sowie beim wasserreicheren Hintersee das längere Festhalten an der einmal angenommenen Temperatur.

Die chemischen Untersuchungen erstrecken sich auf die Bestimmung von Sauerstoff, des Gehalts an oxydirbarer Substanz und der Härte, sowie von Chlor, Ammoniak und Schwefelwasserstoff; Salpetersäure war nur minimal, salpetrige Säure gar nicht vorhanden (ob auf letztere wohl an Ort und Stelle geprüft ist?). Wie Knauthe schon in mehreren Arbeiten aus dem thierphysiologischen Institut in Berlin (s. Rdsch. 1899, XIV, 267) gezeigt hat, dafs der Sauerstoffgehalt des natürlichen Wassers unter Umständen weit höher steigt, als nach dem theoretischen Sättigungscoefficienten zu erwarten ist, und wie er die Ursache der dazu nothwendigen erheblichen Sauerstoffzufuhr in der Sauerstoffproduction der mikroskopischen Algen vermuthet, so konnte auch Herr Seligo im Oberflächenwasser eine Uebersättigung mit Sauerstoff constatiren. Dieser physiologische Einfluss der Algen und Diatomeen ist ja zweifellos bei kleineren Gewässern, bei gröfseren dagegen und namentlich den grofsen Landseen spielen gewifs physikalische Einflüsse, wie Wind und Wellen bei der Anreicherung mit Sauerstoff auch eine Rolle. Diese Frage zu entscheiden bedarf es umfangreicherer Untersuchungen, auch an Ort und Stelle; es können die Schüttelversuche, welche Verf. mit dem Seenwasser in einer grofsen Flasche angestellt, nicht so ganz mit den natürlichen Verhältnissen in Vergleich gebracht werden.

Die biologischen Untersuchungen nehmen einen breiten Raum ein; sie erstreckten sich bei den Fischen, aufser auf die im Darm befindliche Nahrung und etwaige Abnormitäten, Krankheiten, Parasiten, auf Feststellung von Länge und Gewicht jedes Fisches, den Entwickelungsgrad seiner Geschlechtsorgane und auf Ermittelungen über die „Laichgröfse“, d. i. die Gröfse bei der ersten Reifung der Fortpflanzungsproducte. Es kommen besonders in betracht: Barsch, Karpfen, Karausche, Brassen, Plötze, Schleihe, Mottchen (Leucapsius delineatus, welcher neben Entomostraken auch Diatomaceen und Ceratien, d. h. deren plasmatischen Inhalt, verdaute), ferner Hecht und Aal. Auch der Mageninhalt mehrerer Wasservögelarten kam zur Untersuchung. Alle diese Befunde sind sehr interessant und wichtig für die Fischerei, zumal noch so wenig Genaues über die Nahrung der Fische bekannt ist. Bei den Cormophyten wird erwähnt, dafs Elodea canadensis in den Seen nur sporadisch anzutreffen sei und die völlige Abwesenheit von Charen auffallen müsse. Das Fehlen dieser submersen Pflanzen erscheint jedoch bedingt durch den Mangel an Kalk, dessen Menge freilich nicht direct bestimmt ist, dessen Armuth aber aus den angegebenen, niedrigen Härtegraden gefolgert werden kann. Recht interessante Bemerkungen finden wir gleichfalls bei der Aufzählung und Besprechung von 117 Uferthieren, welche in den beiden Seen gefunden wurden, so beispiels-

weise, dafs den Chironomus-Larven der Hauptantheil an der Verzehrung der Fischleichen nach dem Fischsterben zukam, und ferner über das Vorkommen verschiedener Tubificiden und deren Feinde.

Eine ausführliche Besprechnng bedingt natürlich das Plankton. Auf die Entwickelung desselben übt die Temperatur einen weitgehenden Einflufs aus, und beigegebene Diagramme illustriren das Verhältnifs des „Rohvolumens“ (des im Mefscylinder concentrirten Planktons) zur Sichttiefe (gemessen mittels der Secchischen Scheibe) neben der mittleren Temperatur des ganzen Sees und der mittlereu Temperatur der obersten 5 m-Schicht in ihren Veräuderungen im Laufe des Jahres vom März 1898 bis Ende Februar 1899. Diese Angaben des Verf. sind wichtig, denn sie beweisen, dafs die Sichttiefe mit dem Wachsen der im Wasser enthaltenen Planktonmenge abnimmt und mit dem Schwindeu derselben wächst. Solche Werthe werden allerdings durch die bei Offenwasser stets vorhandene Trübung durch deu von der Wellenspülnng aufgewirbelten Schlamm etwas beeinträchtigt. Auf die Besprechung der einzelnen Planktonen einzugehen, ist hier nicht der Ort. Es sei nur folgendes hervorgehoben: Bei dem Befunde über die Variation der Bosminen und Ilyalodaphnien kommt Herr Seligo zu dem Schlusse, dafs hier Localvarietäten vorliegeu, welche innerhalb eines für den einzelnen See beschränkten Formenkreises im Laufe des Jahres Saisonformen ausbilden. Eine neue Räderthierform ist dem Hintersee eigeuthümlich: Tubicolaria natans; dieselbe mag bisher mit Conochilus dossuarius verwechselt sein, und wäre auf ihre weitere Verbreituug zu achten. Im Barlewitzer See wurde nach dem erwähnten Fischsterben das Selbstreinigungsvermögen des durch organische Nahrung angereicherten Wassers und die rasche Wiederherstellnng des Gleichgewichts zwischen den Fäuluifsstoffen uud den Nahrungsconsumenten constatirt, nur erscheint es zweifelhaft, dafs sich in der Lebensgemeinschaft dieser grade „im Schmutzwasser zwischen dichten Spaltpilzrasen“ ihre Ernährungsbedingungen findendeu Organismen wie Euplotes patella, Spirostomum ambiguum u. a. auch Vorticella nebulifera befunden haben soll; grade diese Vorticellenart kommt nur im reinen Wasser vor.

Als Anschlufs zur Seligoschen Abhandlung liefert Herr Schröder eine bemerkenswerthe Arbeit über das Pflanzenplankton preufsischer Seen unter besonderer Berücksichtigung der Stuhmer Seeu; während der Barlewitzer See im allgemeinen eiu polymiktes Plankton aufweist, ist dasjenige des Hintersees ein mehr monotones, dasselbe ist ziemlich arm an pflanzlichen Compouenteu. Auch hier finden wir werthvolle Angaben, insbesondere über die Periodicität der Planktophyten in unseren Binnengewässeru. Marsson.

W. Zenker: Lehrbuch der Photochromie. Neu herausgegeben von B. Schwalbe. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

„Möchte es dem Buche gelingen, das Interesse der deutschen Photographen für die Photochromie zu entzünden, die Geistesarbeit der Sachverständigen diesem Gegenstande zuzulenken! Dann wird es bald an neuen Entdeckungen nicht fehlen uud wir werden wieder zu hören haben von den stürmischen Fortschritten der Photographie.“ Dies das Schlufswort aus der Vorrede der schon im Jahre 1868 im Selbstverlage des Verf. erschienenen Schrift. Der Wunsch des vor Jahresfrist verstorbenen Verf. ist in Erfüllung gegangen; wir haben in dem verflossenen Jahrzehnt einen Aufschwung der Photochromie, d. h. der Photographie der natürlichen Farben nach der Richtung der theoretischen Erforschung nnd der praktischen Ausführung erlebt, die seinen Wünschen wohl vollauf genügt hat. Freilich dürfen wir uns heute nicht verhehlen, dafs dem Buche Zenkers nur ein geringer Antheil an der experimeutellen Ausgestaltnng des Gebietes der Photochromie zu verdanken ist, sei es, dafs das Interesse jener Zeit durch die schon vorliegenden Proben nicht in ausreichender Weise angeregt wurde, sei es, dafs die der weiteren Verbreitung des Buches nngünstige Erscheinungsart (Selbstverlag) die Zenkerschen Ideen nicht ausgiebig zu verbreiten vermochte. Das Heft bietet in anmuthender, schlichter nnd klarer Sprache eine Darstellnng der seiner Zeit bekannt gewordenen Verfahren zur photographischen Wiedergabe der Farben, darnnter als wichtigste die von Seebach, Poitevin nnd Becquerel. Der wichtigste Theil des Buches aber, und zugleich derjenige, der die Wiederherausgabe rechtfertigt, ist ein Abschnitt, in welchem der Verf. seine theoretischen Anschauungen über die Entstehung der Farben in einer homogenen Chlorsilberschicht darlegt. Es ist bekannt, dafs Zenker die Abbildung der natürlichen Farben durch die Bildung stehender Welleu des Lichtes, entstanden durch Interferenz der einfallenden mit den reflectirten Wellen, und durch die Reduction des Chlorsilbers an den Wellenbäuchen dieser stehenden Wellen erklärt. Die bewnfste Erzeugung solcher stehendeu Wellen durch Lippmann hat nachher der Photochromie die wichtigste Förderung gebracht, nnd Neuhauss hat das Vorhandensein von Silberschichten in dem von der Zenkerschen Theorie geforderten Abstand von $\frac{1}{2}\lambda$ durch mikrophotographische Aufnahmen erwiesen.

Die Neuherausgabe des Werkchens durch Herrn B. Schwalbe verdient hohe Anerkenuung nicht nur als ein Liebeswerk an einem verstorbenen Freunde, sonderu besonders, weil dadurch eine wisseuschaftliche Leistung eines Deutschen, die durch die glänzeuden Experimente Lippmanns verdunkelt zu werden drohte, der nicht verdienten Vergessenheit entrissen wird. Eine gedrängte Darstellung der Weiterentwickeluug der Photochromie auf Grundlage der Zenkerschen Theorie bis heute, durch E. Tonn, vervollständigt das Buch zu einem Compendium dieses Gebietes. Fm.

James Edward Keeler †.

Nachruf.

Vor zwei Jahren zur Uebernahme der Leitung der Licksteruwarte nach dem Mt. Hamilton berufen, wurde Keeler schon am 12. August 1900 durch einen plötzlichen Tod infolge eines Herzfehlers dahingerafft — inmitten eifrigster, erfolgreichster Arbeit, von der man noch manche schöne Frucht nach menschlicher Berechnung glaubte erwarten zu dürfen. Denn Keeler, geboren am 8. September 1857 zu Lasalle, Illinois, stand erst im dreiundvierzigsten Lebeusjahre. Aber schon jetzt war seine wissenschaftliche Thätigkeit in verschiedenen wichtigen Problemen von entscheidender Bedeutung geweseu.

Wir finden Keeler, der längere Zeit als Assistent Prof. Langleys an dessen interessanten Untersnchungen über die Wärmestrahlung der Sonne und des Mondes betheiligt war, seit 1885 auf der damals noch im Bau begriffenen Licksternwarte. Nachdem anfangs 1888 der 36zöllige Refractor vollendet war, führte Keeler zunächst directe Beobachtungen an Planetenoberflächen aus, besonders am Jupiter und Saturn, auf denen er viele Einzelheiteu, so eine selten wahrnehmhare, feine Theilung auf dem äufseren Saturnring sah. Seine Hauptaufgabe erblickte Keeler jedoch in der Ausnutzung der Lichtstärke des grofsen Fernrohres zu spectroskopischen Untersuchungen. Es war damals von Lockyer und Anderen das Vorhandensein heller Linien in den Spectren der Saturnringe nnd des Planeten Uranns behauptet worden, indessen mit Unrecht, wie die Beobachtungen dieser Gestirne am Lickrefractor bewiesen. Im Ringspectrum war keine Spnr des im eigentlichen Saturnspectrum so auffälligen Absorptionsbandes bei 618 $\mu\mu$ zu erkennen, ein Zeichen des Fehlens einer Atmosphäre des Ringes. Die angeblichen hellen Linien im Uranusspectrum erwieseu sich als die Zwischenräume

zwischen den gröfstentheils auch beim Jupiter und Saturn vorkommenden Absorptionsstreifen, ein Selbstleuchten des Uranus war demnach ausgeschlossen.

Gleichzeitig führte Keeler sorgfältige Untersuchungen an den Spectren von Nebelflecken aus, deren hellste Linie im Blaugrün theils dem Magnesium, theils dem Stickstoff zugeschrieben wurde. Die erstere Ansicht wurde von Lockyer verfochten, der hauptsächlich auf diese Identität seine Theorie gründete, dafs die Nebelflecken Meteoritenschwärme seien, in denen das Leuchten durch Zusammenstöfse der einzelnen Meteoriten erzeugt würde. Huggins und namentlich die deutschen Astrophysiker wandten dagegen ein, dafs die Nebellinie einfach und nicht wie die Magnesiumlinie einseitig von Nebenlinien (Fransen) begleitet sei; sie identificirten die Linie daher mit einer Stickstofflinie von nahe übereinstimmender Wellenlänge. Lockyer liefs sich aber nicht irre machen und stellte zur Erklärung des Fehlens der Fransen allerlei Hypothesen auf, wie z. B. auch später physiologischen Ursachen die ausschliefsliche Schuld an der relativen Schwäche der Nebellinien an den lichtarmen Theilen des Orionnebels zugeschrieben wurde. Keelers Untersuchungen brachten die Entscheidung. Er bestimmte die Wellenlängen der Hauptnebellinien mit einer Genauigkeit von 0,005 $\mu\mu$, hundertmal genauer als sie von Lockyer angenommen waren. Dabei zeigte sich, dafs die Linien bei keinem bekannten chemischen Elemente in normalen Verhältnissen vorkommen; ihr Ursprung ist auch jetzt noch unerforscht. Die Unterschiede ihrer Wellenlänge bei verschiedenen Nebeln ermöglichten es Keeler, die eigenen Bewegungen dieser Stoffmassen längs der Sehrichtung zu bestimmen (Rdsch. XII, 491). Die Messungen am Orionnebel erwiesen sich als so exact, dafs die Bahnbewegung der Erde sich in der Lage der Linien aufs deutlichste erkennen liefs; es war ganz gut möglich gewesen, die Zeit einer solchen Beobachtung auf wenige Wochen genau aus den Wellenlängen der Nebellinien herzuleiten.

Solche directe Bestimmungen der Bewegungen in der Gesichtslinie führte Keeler auch an Fixsternen aus. So lieferten drei Beobachtungen des Arctur die Bewegung — 7,4, — 6,4 und — 6,8 km, während die in Potsdam mit Hülfe der photographischen Spectralaufnahmen ermittelte Geschwindigkeit des Arctur — 7,1 km beträgt. Ferner widmete Keeler dem veränderlichen Spectrum von β Lyrae und dem von P Cygni seine Aufmerksamkeit. Die Eigenthümlichkeiten des letzteren, dunkle Linien mit hellen Componenten, haben erst kürzlich durch Wilsings interessante Versuche (Rdsch. XIV, 355, 528) eine wohl befriedigende Erklärung gefunden.

Im Jahre 1891 wurde Keeler als Nachfolger Langleys Director der Alleghanysternwarte. Hier machte er mit einem 13zöll. Refractor zahlreiche Spectralaufnahmen. Er studirte die Spectra der Sterne vom III. Typus, bestimmte die Wellenlängen vieler schwächerer Nebellinien, bewies ferner, dafs in den Spectren der Orionsterne die eigentlichen Nebellinien nicht auftreten, was freilich nicht der Annahme einer Entstehung der Sterne aus dem Nebel widerspricht. Seine Ansichten über die Sternbildung aus Nebeln hatte Keeler in einem interessanten Vortrage zu Pittsburg (1891) dargelegt, wobei er Beispiele für den allmäligen Uebergang von Nebeln in Sterne anführte. Von der Kant-Laplaceschen Theorie wich er darin ab, dafs er die Entstehung von Ringen für unwahrscheinlich erklärte. Lange Zeit hatte der Saturnring als Beweis der Ablösung von Ringen von einem rasch rotirenden Centralkörper gegolten. Dagegen folgte aus der mathematischen Theorie, dafs der Saturnring bei seiner geringen Dichte als zusammenhängendes Ganze unmöglich existiren konnte. Die Lichtreflexion des Ringes, wie sie durch die Beobachtungen von Müller in Potsdam gemessen worden ist, läfst sich, wie Secliger bewies, nur unter der Annahme erklären, dafs zahllose getrennte Miniaturmonde das Ringsystem zusammensetzen; dieselbe Annahme macht auch die Veränderlichkeit der kleineren Theilungen und Spalten in den Hauptringen verständlich. Wenn noch ein weiterer Beweis für die Richtigkeit dieser Satellitentheorie nöthig war, dann wurde er durch Keelers spectroskopische Entdeckung erbracht, dafs die Umdrehungsgeschwindigkeit im Ringsysteme von der saturnnahen Grenze nach aufsen hin abnimmt, und zwar entsprechend den Keplerschen Gesetzen. Die angeblichen Ringe um die Sonne, aus welchen die Planeten entstanden sein sollen, sind aber ebenso existenzunfähig und daher unmöglich vorhanden gewesen, wie ein zusammenhängender Saturnring. Dieser von Moulton neuerdings streng bewiesene Satz bestätigt wiederum Keelers ältere Ansicht, für welche bereits die endgültige Entscheidung über die Constitution des Saturnringes eine wesentliche Stütze abgab.

Als dann Keeler, dem es noch gelungen war, zur besseren Ausrüstung der Alleghanysternwarte, namentlich zur Beschaffung eines grofsen Refractors, beträchtliche Mittel zu sammeln, wieder zur Licksternwarte zurückgekehrt war, setzte er seine Nebelforschungen mit vermehrtem Eifer fort. Es stand ihm nun ein neues, lichtstarkes Instrument in dem 36zöll. Crossleyreflector zu Gebote, der sich besonders für photographische Aufnahmen als sehr geeignet erwies. Damit wurden die Beobachtungen von Campbell, Ruuge u. a. photographisch geprüft und bestätigt, dafs die Hauptnebellinien in den für das Auge schwachen, äufseren Theilen des Orionnebels stark zurücktreten im Vergleich zur Wasserstofflinie $H\beta$. Auf gewöhnlichen Platten schienen solche Gegenden viel intensiver als auf Platten, die für das Spectralgebiet von $H\beta$ ins Violet sehwach oder gar nicht empfindlich waren. Letztere Platten lieferten ein dem directen Anblick ähnliches Bild, dessen Intensität wesentlich von der der Hauptnebellinien bedingt war, während auf die gewöhnlichen Platten besonders die Wasserstoffstrahlung in Blau und Violet einwirkt. Die von Keeler angewandten Vorsichtsmafsregeln leisten volle Gewähr für die Zuverlässigkeit dieser Ergebnisse. Die Vergleichung von Bildern sehr schwacher Nebel, die mit den beiden Platteusorten gewonnen sind, würde einen Rückschlufs auf die chemische Beschaffenheit auch in diesem Falle gestatten, in dem eine eigentliche spectroskopische Untersuchung nicht mehr ausführbar ist.

Der Crossleyreflector lieferte in Keelers Händen aber noch vorzügliche Abbildungen der Nebelflecken selbst, enthüllte die spirale Structur der Mehrzahl derselben und bewies das Vorhandensein einer ungeahnt grofsen Zahl neuer, wenuschon schwacher Nebel (Rdsch. XV, 41). Sehen wir bei gründlicher Prüfung die Kant-Laplacesche Ringtheorie sowohl mit den Gesetzen der Mechanik, wie mit den Beobachtungen im Widerspruch stehen und darum unhaltbar geworden, so könuten wir nun in der überall am Himmel verbreiteten Spiralform den Ausdruck des Naturgesetzes erblicken, das die Entwickelung ausgedehnter Sternsysteme wie einer engeren Planetenwelt beherrscht. Wenn die Verfolgung dieses Fingerzeiges zu einer wahren Anschauung der Weltbilduug führen wird, dann gebührt Keeler ein Hauptantheil an dem erreichten Fortschritte. Denn er hat den Streit über die Natur der Nebel, der Urform der Weltkörper, durch seine Spectralbeobachtungen entschieden, er hat den letzten Zweiflern an der Zusammensetzung der Saturnringe aus kleinen Trabanten einen unwiderlegbaren Beweis dieser Thatsache geliefert und endlich hat er uns das Bild des wahrscheinlichen Entwickelungsganges der Sterne in vielen Beispielen vorgehalten. Wie Keelers Forschungen sich durch peinliche Sorgfalt auszeichnen, so spricht aus ihren Ergebnissen die wissenschaftliche Zuverlässigkeit und Wahrheit. Darum wird sein so jäh unterbrochenes Werk für die späteste Nachwelt werthvoll und damit sein Name unvergessen bleiben. A. Berberich.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 18. October las Herr von Richthofen „Ueber Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ostasiens". Vom südlichen Yünnan bis zur Behringstrafse läfst sich eine Anzahl ostwärts convexer Abfallslinien von Landstaffeln verfolgen, welche sich in einem gröfsten Kreis anordnen. Die äquatorialen Stücke der Bogenlinien fallen mit dem inneren Bau von Ostasien zusammen und sind seit präcambrischer Zeit vorgezeichnet; die meridionalen sind von dem inneren Bau unabhängig und durchsetzen gleichmäfsig verschiedene Structurgebilde. Wahrscheinlich sind sie erst nach der Triaszeit entstanden und noch nicht abgeschlossen. — Herr Schwarz machte eine Mittheilung über einen von ihm gefundenen, neuen, rein geometrischen Beweis des Hauptsatzes der projectivischen Geometrie. — Herr Engler überreichte eine neue Lieferung seiner mit Unterstützung der Akademie herausgegebenen Monographie afrikanischer Pflanzenfamilien und -gattungen: V. Sterculiaceae Africanae, bearbeitet von K. Schumann, Leipzig 1900. — Herr van 't Hoff überreichte eine von Herrn Georg Bredig herausgegebene Uebersetzung seiner drei in den Abhandlungen der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften 1886 mitgetheilten Abhandlungen: Die Gesetze des chemischen Gleichgewichts für den verdünnten, gasförmigen oder gelösten Zustand. Leipzig 1900.

Das ungemein giftige Kohlenoxyd hört, nach den Beobachtungen von Haldane an Mäusen, auf tödtlich zu sein, selbst in Mengen von 50 Proc., wenn die Thiere in reinem Sauerstoff unter zwei Atmospbären Druck sich befinden. Herr A. Mosso hat diese Angabe bestätigt und weitere Versuche an Hunden, Kaninchen und Affen angestellt. Diese lehrten, dafs die Thiere nicht vergiftet werden in einer 6 Proc. Kohlenoxyd enthaltenden Atmosphäre, wenn der Druck zwei Atmosphären in reinem Sauerstoff, und zehn Atmosphären in Luft beträgt. Bei gewöhnlichem Drucke sterben hingegen die Thiere schon, wenn das Kohlenoxyd 0,5 Proc. ausmacht. Läfst man die Thiere aus dem CO enthaltenden Behälter heraustreten, so sterben sie sofort; wenn man hingegen den Raum, in dem sie sich befinden, langsam durch Ausspülen mit guter Luft reinigt, so können die Thiere gefahrlos an die Luft gebracht werden. Diese Thatsache ist physiologisch sehr interessant, denn sie zeigt, dafs die Thiere, deren Blutkörperchen mit Kohlenoxyd gesättigt, den Sauerstoff aufzunehmen nicht imstande sind, ohne die Function der rothen Blutkörperchen leben können, und zwar auf Kosten des im Plasma gelösten Sauerstoffs, wenn diese Lösung infolge des höheren Sauerstoffdruckes noch hinreichend O enthält, um das Bedürfnifs der Gewebe zu decken. Herr Mosso meint, dafs diese Fähigkeit des Sauerstoffs, bei erhöhter Spannung direct in das Blutplasma überzutreten, bei Kohlenoxydvergiftungen praktische Anwendung finden kann, indem man die Vergifteten comprimirten Sauerstoff athmen läfst. (Compt. rend. 1900, T. CXXXI, p. 483.)

Ernannt: Ingenieur Alwin Nachtweh, Docent am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich zum aufserordentlichen Professor an der Universität Halle; — Privatdocent Dr. Georg Thilenius in Strafsburg zum aufserordentlichen Professor der Anatomie an der Universität Breslau; — Leutnant C. Lecointe von der belgischen antarktischen Expedition zum Director der astronomischen Arbeiten des Brüsseler Observatoriums als Nachfolger des zurückgetretenen Lagrange; — Prof. R. H. Chittenden zum Professor der Physiologie an der Yale Medical School; — Prof. Dr. Adolf Kneser, ordentlicher Professor der Mathematik an der Universität Dorpat, zum Professor an der Bergakademie zu Berlin.

Dr. Immendorf von der Moor-Versuchsstation Bremen folgt einem Rufe als aufserordentlicher Professor für Agrikulturchemie an der Universität Jena.

Professor Curie hat vor dem Antritt des ihm übertragenen Lehramts in Genf eine Professur der Physik in Paris übernommen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Natürliche Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 198, 199, 200, 201 (Leipzig 1900, Engelmann). — Organisation von Acer Pseudoplatanus von Dr. J. Hämmerle (Stuttgart 1900, Nägele). — Das Thierleben der Erde von Wilh. Haacke und Wilh. Kuuert. Lieff. 4 und 5 (Berlin 1900, Oldenbourg). — Geschiebestudien von Dr. Johannes Petersen I. und II. (Hamburg 1899/1900, Friederichsen & Co.). — Genera siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta ab Dr. C. G. de Dalla Torre et Dr. H. Harms. Lief. 2 (Leipzig 1900, Engelmann). — Wolkenbeobachtungen in O-Gyalla im Jahre 1898 von Sigmund von Karvázy (Budapest 1900). — Helios. Vol. XI. Nr. 244. — Wissenschaftliche Zeitschrift für Xenologie, Nr. 3, 4, 5, 6 (Hamburg, Maack). — Einige vergleichende Betrachtungen über das Werden der Erde und der Lebewelt von W. Branco (S.-A.). — Ueber die Grenze zwischen Cambrium und Silur in Mittelböhmen von Dr. Friedrich Katzer (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles 1900, Nr. 7 (Genève). — Potsdamer Astrophysikalisches Observatorium, Bericht für 1899 (S.-A.). — Weitere Versuche über die Translationsfähigkeit des Eises, nebst Bemerkungen über die Bedeutung der Structur des grönländischen Inlandeises von O. Mügge (S.-A.). — Vulkanische verschijnselen en Aandbevingen in den Oost-indischen Archipel, waargenomen gedurende het jaar 1899 (S.-A.). — Die Weltausstellung in Paris 1900. Der Telephonograph von Hans Zopke (S.-A.). — Ueber Bewegungserscheinungen sich auflösender Krystalle von Karl Schaum (S.-A).

Astronomische Mittheilungen.

Hellere Maxima werden im December 1900 folgende Veränderliche vom Miratypus erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
9. Dec.	U Arietis . .	7.	3h 5,5m	+ 14° 24′	347 Tage
10. „	T Camelopard.	8.	4 30,3	+ 65 57	361 „
11. „	R Aquarii . .	7.	23 38,6	— 15 50	387 „
15. „	T Andromedae	8.	0 17,2	+ 26 26	265 „
17. „	R Virginis . .	7.	12 33,4	+ 7 32	146 „
23. „	Z Cygni . .	7.	19 58,6	+ 49 46	265 „
29. „	R Trianguli .	6.	2 31,0	+ 33 50	306 „
31. „	R Cancri . .	7.	8 11,1	+ 12 2	353 „

Die Zeit des Maximums der Biela-Sternschnuppen fällt in diesem Jahre nahezu mit dem Neumond zusammen. Man wird aber nur auf eine sehr mäfsige Anzahl dieser Meteore rechnen dürfen, die sich noch vorwiegend in der Umgebung des Ortes zusammendrängen, den der verschollene Komet Biela einnehmen müfste. Im November 1898 waren nur ganz wenige Bieliden bemerkt worden; allerdings störte der Mondschein. Dagegen sind 1899 an einigen vom Wetter begünstigten Orten zahlreiche Sternschnuppen gesehen worden, die diesem Schwarme angehören. So wurden in Pola am 24. November 33 Bieliden in 2,5 Stunden gezählt; in Potschach (österr. Südbahn) wurden von 6 h bis 10,7 h fast 100 und auf dem Sonnwendstein 240 Bieliden beobachtet, auf letzterer Station am 23. November noch 66. Somit dürfte die Erde im Vorjahre dem dichtesten Theile des Schwarmes erheblich näher gekommen sein als 1898, was schon in N. R. XIII, 601 als wahrscheinlich bezeichnet war. Da jetzt die Entfernung zwischen der Hauptwolke der Bieliden und der Erde wieder gröfser ist als 1898, so ist auch eine geringere Zahl von Sternschnuppen zu erwarten. Immerhin läfst die Abwesenheit des Mondes an den Abenden etwa vom 18. bis 25. November die Ueberwachung des Himmels auf Sternschnuppen aus dem Sternbilde Andromeda nicht ganz unlohnend erscheinen, zumal Ueberraschungen in diesem Zweige der Himmelsbeobachtung niemals ausgeschlossen sind.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 17. November 1900. Nr. 46.

Die Fortschritte der Botanik im 19. Jahrhundert.

Von Prof. S. H. Vines F. R. S.

(Rede des Präsidenten der botanischen Section der British Association zu Bradford. September 1900.)

(Fortsetzung.)

Paläophytologie. Der anregende Einflufs der neuen Lehre war jedoch nicht auf die Untersuchung der lebenden Pflanzen beschränkt; er gab auch einen bemerkenswerthen Impuls dem Studium der fossilen Pflanzen, insofern die Descendenztheorie das Aufsuchen der Vorfahren von den Formen, die uns jetzt umgeben, verlangt. Wunderbare Fortschritte sind in dieser Richtung während des neunzehnten Jahrhunderts gemacht worden, besonders durch die Arbeiten von Brongniart, Goeppert, Unger, Schimper, Scheuck, Saporta, Solms-Laubach, Renault auf dem Continent und in unserem Lande von Lindley und Hutton, Hooker, Carruthers und namentlich von Williamson. So weitreichend sind die erhalteuen Resultate, dafs ich nur ihre einfachste Aufzählung versuchen kann. Ich möchte vielleicht am besten beginnen mit der Erwähnung, dafs nur ein kleiner Bruchtheil der lebenden Arten in fossilem Zustande gefunden worden ist. Als Illustration möchte ich die Behauptung von Clement Reid in seiner jüngsten Arbeit „The Origin of the British Flora“ anführen, dafs nur 270 Arten, d. i. etwa ein Sechstel der gesammten Zahl der britischen Gefäfspflanzen als Fossile bekannt sind. Nimmt man alle erforderliche Rücksicht auf die Unvollkommenheit der geologischen Aufzeichnung, auf die Beschränktheit des untersuchten Gebietes und auf die Schwierigkeit der Bestimmung von Bruchstücken, so kann allgemein behauptet werden, dafs die Zahl der lebenden Arten schnell abnimmt in den Floren der successiv älteren Schichten; factisch fand man keine, die über die Tertiärperiode hinaus persistirte. Manche lebende Gattungen, die zu deu Gymnospermen und zu den Pteridophyten gehören, sind jedoch zurück verfolgt worden bis weit in die mesozoische Periode. Aehnlich fällt die zeitliche Vertheilung der vorhandenen natürlichen Ordnungen nicht mit der der existirenden Gattungen zusammen; so gehören die Farne der Carbonepoche offenbar zum gröfsten Theil, wenn nicht sämmtlich, zur Ordnung der Marattiaceae, aber sie können nicht auf irgend eine der existirendeu Gattungen bezogeu werden.

Ferner sind ganz neue Familien fossiler Pflanzen entdeckt worden; so unter den Gymnospermen die Cordaitaceae und die Bennettitaceae; unter den Pteridophyten die Calamariaceae, die Lepidodendraceae, die Sphenophyllaceae und die Cycadofilices. Es ist von Interesse zu erwähnen, dafs all diese neu entdeckten Familien in die Hauptabtheilungen der jetzigen Flora eingereiht werden können; factisch sind keine fossilen Pflanzen gefunden worden, welche in der Vergangenheit die Existenz von Gruppen aufserhalb der Grenzen unserer Phanerogamen, Pteridophyten, Bryophyten und Thallophyten vermuthen lassen.

Man kann nicht sagen, dafs das Studium der Paläobotanik bereits die Vorfahren und die Abstammung unserer lebenden Flora aufgeklärt hat. Um mit den angiospermeu, blühenden Pflanzen zu beginnen, so wurde festgestellt, dafs sie zuerst in der Kreideperiode erschieuen sind, aber uns fehlt der Schlüssel zu ihrem Ursprung. Das relativ späte Auftreten der Angiospermen in der geologischen Zeit läfst vermuthen, dafs sie von älteren Gruppen, wie von Gymnospermen oder Pteridophyten abstammen; aber es giebt keinen Beleg, um definitiv die eine von diesen möglichen Quellen festzustellen. Was sodann den Ursprung der Gymuospermen betrifft, so kann es wohl nicht bezweifelt werden, dafs sie von den Pteridophyten abstammen, die vorhandenen Daten genügen aber nicht, ihren Stammbaum zu verfolgen. Die älteste Familie der Gymnospermen, die Cordaitaceae, kann ebenso weit zurück verfolgt werden wie irgend welche bekannte Pteridophyta und kann daher nicht von diesen abgeleitet werden; aber die Thatsache, dafs die Cordaitaceae gewisse Verwandtschaft mit den Cycaden zeigen, und die Entdeckung der Cycadofilices lassen vermuthen, dafs die sogenannte Cycaden-Reihe der Gymnospermen (umfassend die Cordaitaceae, Bennettitaceae, Cycadaceae und vielleicht die Ginkgoaceae) ihren Ursprung in einem farnartigen Vorfahren hat, von dem, wie man annehmen mufs, bisher noch keine Formen gefunden sind.

Wenden wir uns zu den Pteridophyten, so ist der Ursprung der Farne uoch ganz unbekannt; die einzige Thatsache, die aufgeklärt zu sein scheint, ist, dafs die ensporangiaten Formen (Marattiaceae) pimitiver sind als die leptosporangiaten. Bezüglich der Equisetiuae waren zweifellos die Calamariaceae die Vorfahren der lebenden und fossilen Equiseten. Aehnlich waren bei den Lycopodinae die paläozoischen Lepidodendraceae

die Vorläufer der lebenden Lycopodien und Selaginellen. Die Entdeckung der Sphenophyllaceae scheint weiteres Licht zu verbreiten über die Phylogenie dieser beiden Gruppen, insoweit diese Pflanzen Charaktere besitzen, welche Verwandtschaften sowohl mit den Equisetinae als mit den Lycopodinae andeuten, und dies läfst vermuthen, dafs sie möglicherweise von demselben Vorfahrenstamm entsprungen sind.

Um die geologische Uebersicht des Pflanzenreiches zu vervollständigen, will ich kurz auf die Bryopbyten und Tballopbyten hinweisen. Zweifellos wegen ihrer zarten Textur sind die Documente dieser Pflanzen nur sehr unvollständig gefunden worden. So sehr ist dies für die Bryophyten der Fall, dafs ich über sie keine Angabe zu machen in der Lage hin. Das Interessanteste hezüglich der Pilze ist, dafs die meisten, die in fossilem Zustande entdeckt worden sind, in den Geweben von Holzpflanzeu gefunden wurden, auf denen sie schmarotzten. In dieser Weise war es möglich, mit einiger Wahrscheinlichkeit die Existenz von Bacterien und Mycel bildenden Pilzen in der paläozoiscben Periode festzustellen. Die Zengnisse für die Algen sind hefriedigender, sie sind bis ins paläozoische Alter zurück verfolgt worden, in dem sie repräsentirt waren durch siphoneenartige Formen und durch die etwas unklaren Pflanzen, die als Nematophycus und Pachytheca bekannt siud.

Im allgemeinen hat das Studium der Paläobotanik die Entwickelung der höheren Formen aus uiedrigeren Formen in deu successiven geologischen Perioden erwieseu. So sind die Tertiär- und Quaternärperiode charakterisirt durch das Vorherrschen der Angiospermen, ganz so wie die mesozoische Periode charakterisirt ist durch das Vorherrschen der Gymnospermen und die paläozoische durch das Ueberwiegen der Pteridophyten. Und dennoch sind wir, wie ich hervorgehoben habe, nicht imstande, die Ahuenreihe einer der gröfseren Pflanzengruppen zu entwerfen. Der Hauptgrund hierfür ist, dafs die geologische Urkunde, soweit sie bekannt ist, mit so überraschender Plötzlichkeit abbricht, dafs die ältesten und somit die iuteressantesteu Kapitel der Entwickeluug der Pflanzen uns verschlossen sind. Nach einer reichen Fülle der Pflanzenformen in der Carhonperiode fallen sie auffallend ab im Devon, in welchem jedoch Pflanzen höherer Organisation wie die Cordaitaceae, die Calamariaceae und die Lepidodendraceae noch vorkommen. In der Silurepoche sind Gefäfspflauzen nur spärlich vorhanden — aher es ist bemerkenswerth, dafs noch so hoch organsirte Pflanzen daselbst gefunden werden — nehen wahrscheiulicheu Algeu, wie Nemathophycus und Pachytbeca. Die cambrischen Gesteine zeigen nur die sogenannte „Fucoiden“ wie Eophyton u. s. w., von denen einige Algen sein mögen. Das einzig bekannte Fossil aus den ältesten Schichten, den archäischen, ist das viel discutirte Eozoon cauadense, wabrscheinlich thierischen Ursprungs; aber das Vorkommen bedeutender Ablagerungen von Graphit scheint die Existenz einer beträchtlichen Flora anzudeuten, welche leider ganz unbestimmhar geworden. Somit hat man jetzt, obwohl so mancher Beleg dafür existirt, dafs die primitiven Pflanzen Algeu waren, keine brauchbare Urkunde von den verschiedenen Stadien, durcb welche sich die silurischen und devonischen Gefäfspflanzen entwickelt hahen.

Morphologie. Wenn man untersuchen würde, welches die Ursache des grofsen Fortschrittes in der Erkenntnifs der wabren Verwandtschaften der Pflanzeu und somit in ihrer Classification sei, welcher das neunzehnte Jabrhundert auszeichnet, würde ich ihn auf den Fortschritt zurückführen, der im Studium der Morphologie gemacht ist. Die älteren Botaniker betrachteten alle verschiedenen Theile der Pflanzen als „Organe“ in Rücksicht auf ihre vorausgesetzte Function; daher war ihre Beschreibnng der Pflanzen einfach eine „Organographie“. Die Idee, die Theile des Pflanzenkörpers nicht in Verbindung mit ihren Functionen zu betrachten, sondern mit Berücksichtigung ihrer Entwickelung und ihrer gegenseitigen Beziehungen, scheint mit Jnng im siebzehnten Jahrbnndert (1687) entstanden zu sein; sie wnrde neu belebt von C. F. Wolff etwa 70 Jahre später (1759); aber wesentlich heeinflufste sie nicht das Studium der Pflanzen, his weit hineiu ins neunzehnte Jahrbundert, nacbdem Goethe wiederholt über den Gegenstand geschrieben und die Bezeichnung „Morphologie“ für sie erfuuden hatte. Eine Zeit lang führte diese etwas abstracte Art der Behandlung zu blofsem Theoretisiren und Speculiren, so dafs die Jabre 1820 bis 1840 für immer gebrandmarkt sein werden als die Periode der „Naturphilosophie“. Aher glücklicherweise folgte dieser Zeit der Oede eine wirkliche Wiedergeburt. Robert Brown und Henfrey in England, Brongniart, St. Hilaire und Tulasne in Fraukreich, Mohl, Schleiden, Naegeli, A. Braun uud vor Allen Hofmeister in Deutschland leiteten den Weg von dem Verfolgen phantastischer Irrlichter zurück zur Beobachtnng wirklicher Thatsachen. Anstatt aus ihrem eigenen inneren Bewufstsein Schemata zu entwickeln davon, wie die Pflanzen construirt sein sollten, versuchten sie durch das Studium der Entwickelung und besonders der Embryogenie zu entdecken, wie sie wirklich aufgebaut sind, mit dem Ergebnifs, dafs in einem Jahrzehnt Hofmeister den Generatiouswechsel bei den höheren Pflanzen entdeckte, eine Entdeckung, welche immer als einer der gläuzeudsten Triumphe der morphologischen Untersuchung rangiren mufs.

Mit der so erworbenen Erkenntnifs wurde es möglich, die wahren Beziebungen zwischen den verschiedenen Theilen des Pflanzenkörpers zu erkennen, diese Theile mehr als „Glieder“ denn als „Organe“ zu unterscheideu; mit einem Worte Homologien festzustellen, wo bisher nur Analogien eutworfen wurden — was der wesentlichste Unterschied zwiscben Morphologie und Organographie ist.

Die Veröffeutlichuug des „Origin of Species“ hatte eiueu tiefgreifenden Eiuflufs auf den Fortschritt der Morphologie sowie aller Zweige der biologischen Forschung; aber sie änderte ihre Richtung nicht, sondern

bekräftigte und erweiterte dieselbe. Wir sind jetzt nicht mehr zufrieden mit dem Aufstellen von Homologien, sondern gehen dazu über, nach dem Ursprung und der Phylogenie der Glieder des Körpers zu fragen. Als Illustration will ich nur auf zwei Probleme dieser Art hinweisen, welche gegenwärtig die botanische Welt erregen. Das erste bezieht sich auf den Ursprung des Generationswechsels. Entstand er durch eine Modification der geschlechtlichen Generation (Gametophyte) in eine ungeschlechtliche (Sporophyte); oder ist der Sporophyt eine neue in die Lebensgeschichte eingeschaltete Bildung? Mit einem Worte mufs der Generationswechsel als homolog oder antithetisch aufgefafst werden? Ich bin nicht so voreilig, eine Meinung in diesem Streite auszusprechen; auch ist es nicht nöthig, dafs ich dies thue, da der Gegenstand zweimal auf den letzten Versammlungen unserer Section durchgesprochen ist. Das zweite Problem betrifft den Ursprung der Sporophylle und aller verschiedenen Blattarten der Sporophyte bei den höheren Pflanzen. Es ist einerseits die Ansicht aufgestellt worden, dafs die Sporophylle der Pteridophyten entstanden sind durch allmälige Sterilisirung und Segmentirung von einem nichtsegmentirten und fast gänzlich reproductiven Körper, der in der Jetztzeit repräsentirt ist durch das Sporogonium der Bryophyten; und dafs die vegetativen Blätter durch weitere Sterilisirung von den Sporophyllen sich entwickelt haben. Auf der anderen Seite wird behauptet, dafs die vegetativen Blätter die primitiveren sind und dafs die Sporophylle von diesen abstammen. Man wird sofort bemerken, dass dieses zweite Problem innig verknüpft ist mit dem ersten. Die Sterilisirungstheorie des Ursprungs der Blätter ist eine nothwendige Folge der antithetischen Auffassung des Generationswechsels; während die Ableitung der Sporophylle von Laubblättern ähnlich verbunden ist mit der Ansicht von der Homologie. Auch hier eine vorsichtige Discretion bethätigend, will ich nur versuchen, meiner Werthschätzung der wichtigen Arbeiten Ausdruck zu geben, die in Verbindung mit dieser Streitfrage geleistet worden — einer Arbeit, die gleich werthvoll ist, welches auch der schliefsliche Ausgang sein wird.

Ich will meine Bemerkungen über die Morphologie schliefsen mit einigen Erläuterungen der Hülfe, welche der Fortschritt in diesem Gebiete dem Fortschritt der Classification geleistet hat. Linné z. B. theilte die Pflanzen in Phanerogame und Kryptogame, weil bei den ersteren die Fortpflanzungsorgane und -vorgänge sichtbar sind, während sie in letzteren verborgen sind. Angesichts unserer erweiterten Kenntnifs von den Kryptogamen ist dieser Unterscheidungsgrund nicht mehr haltbar; während man noch den Werth dieser Theilung anerkennt, sind unsere Gründe hierfür total verschiedene. Für uns sind die Phanerogamen Pflanzen, welche einen Samen erzeugen, Kryptogamen hingegen sind Pflanzen, die keinen Samen bilden. Ferner unterscheiden wir die Pteridophyta und die Bryophyta von den Thallophyta nicht wegen ihrer complicirteren Structur, sondern hauptsächlich aus dem Grunde, weil der Generationswechsel in den beiden ersten Gruppen regelmäfsig auftritt, während er unregelmäfsig ist oder ganz fehlt bei der letzteren. Aehnlich ist der wesentliche Unterschied zwischen den Pteridophyten und den Bryophyten der, dafs bei den ersteren der Sporophyt, bei den letzteren der Gametophyt die vorherrschende Form ist. Wir wurden ferner in den Stand gesetzt, in vielen Beziehungen die Classificationen unserer Vorgänger zu verbessern durch Aenderung der systematischen Stellung verschiedener Gattungen und zuweilen noch gröfserer Gruppen. So wurden die Cycadaceen von den Monocotyledonen und die Coniferen von den Dicotyledonen herausgenommen, wo de Candolle sie hingestellt, und beide wurden mit den Gnetaceae zu der Unterklasse der Gymnospermen vereinigt. Die Untersuchung der Entwickelung der Blüthe, in welcher Payer die Bahn brach, und die Ausarbeitung der Blüthendiagramme, die wir Eichler verdanken, haben viel geleistet, aber keineswegs alles, um die Verwandtschaften der zweifelhaften Angiospermen zu bestimmen, besonders unter den früher in die Rumpelkammer der Apetalae verbannten.

Anatomie und Histologie. Gehen wir nun über zur Betrachtung des Fortschrittes unserer Kenntnifs über die Structur der Pflanzen, so ist das wichtigste zu verzeichnende Ergebnifs die Entdeckung, dafs der Pflanzenkörper aus lebendiger Substanz besteht, die nicht zu unterscheiden ist von der, welche den Thierkörper aufbaut. Die älteren Anatomen erkannten zwar die zellige Structur der Pflanzen, beschränkten aber ihre Aufmerksamkeit auf die Erforschung der Zellwände und beschrieben den Inhalt als einen wässerigen oder schleimigen Saft, ohne zu bestimmen, wo oder was der Sitz des Lebens sei. 1831 entdeckte Robert Brown den Zellkern, aber es fehlt der Beweis, dafs er ihn für lebend gehalten. Erst das Wiedererwachen der Untersuchung in den vierziger Jahren, auf die ich bereits hingewiesen, hat einen wirklichen Fortschritt in dieser Richtung gebracht. Der Zellinhalt wurde besonders untersucht von Nacgeli und von Mohl, welche beide die Existenz einer zähen Substanz erkannten, die die Wand aller lebenden Zellen als eine „Schleimschicht“ oder „Primordialschlauch“ auskleidet, die aber chemisch verschieden ist von der Substanz der Wand, indem sie stickstoffhaltig ist; diese betrachteten sie als den lebenden Theil der Zelle und ihr gab Mohl (1846) den Namen „Protoplasma“, den sie noch trägt. Die volle Bedeutung dieser Entdeckung wurde auf einem Umwege klar. Dujardin hatte 1835 eine Anzahl niederer Organismen beschrieben, die er Infusorien nannte, welche aus einer lebendigen Substanz bestanden, die er „Sarcode“ benannte. Fünfzehn Jahre später lenkte Cohn in einer bemerkenswerthen Abhandlung über Protococcus pluvialis die Aufmerksamkeit auf die Aehnlichkeit der Eigenschaften zwischen der „Sarcode“ der Infusorien und der lebenden Substanz dieser Pflanze und gelangte zu der glänzenden Verallgemeinerung, dafs das „Protoplasma“ der Botaniker

und die „Sarcode“ der Zoologen ideutisch sind. So entstand die grofsartige Vorstellung von der Wesensgleichheit des Lehens in allen lehenden Wesen, die dank den späteren Arbeiten vou Männern, wie de Bary, Brücke und Max Schultze in erster Reihe, ein Grundcanon der Biologie geworden ist.

Ein sichthares Denkmal dieser Periode der Arheiten ist die vou Schwann 1839 aufgestellte Zelltheorie. Kurz gefafst sagte Schwanus Theorie, dafs alle lebenden Körper aufgehaut sind aus Structureinheiten, welche die Zellen siud; jede Zelle besitzt eine unahhängige Vitalität, so dafs Eruährung und Wachsthum nicht zu beziehen sind auf deu Organismus als Ganzes, sondern auf die einzelnen Zellen. Diese Vorstellung von dem Aufbau der Pflanzen war viele Jahre lang angenommen, aber sie mufste weichen vor dem Fortschritt des anatomischen Wissens. Die Erkenntnifs der Zelltheilung als eines Vorganges, durch deu die Zellen sich vermehren — im Gegeusatz zu Schleidens Theorie der freien Zellbildung —, regte früh Zweifel an, oh es richtig sei, den Körper als aus Zelleu aufgehaut zu hetrachten, wie eine Mauer aus Ziegelsteinen aufgehaut ist. Später enthüllte das eingehende Studium der Thallophyten die Existenz einer Anzahl von Pflauzeu, wie die Myxomyceten, die phycomycetartigeu Pilze und die siphoneeuartigen Algeu, unter diesen einige hochorganisirte, deren vegetativer Körper nicht aus Zelleu besteht. Es wurde klar, dafs zellige Structur zum Lehen nicht wesentlich sei, dafs sie gänzlich fehlen, oder in verschiedenem Grade zugegen sein kauu. So ist in den höhereu Pflauzen das Protoplasma segmentirt oder durch Wände in einkernige Einheiten oder „Energiden“ (Sachs) getheilt und solche Pflanzen werden als vollkommen septirte beschriehen. Bei audereu jedoch, wie hei deu höhereu Pilzen und manchen Algeu (z. B. Cladophora, Hydrodictyon), ist das Protoplasma nicht in Energiden septirt, sondern iu Gruppen von Energiden, so dafs der Körper „unvollkommeu septirt“ ist. Endlich haben wir die hereits genannten Thallophyten, bei denen vollkommener Zusammenhang des Protoplasmas herrscht: diese sind „unseptirt“. Ferner siud die Energiden, auch wenu der Körper die vollkommenste Zellstructur darbietet, nicht isolirt, sondern durch zarte Protoplasmafäden verbunden, welche die Zwischenwände durchsetzen, eine Thatsache, die zu den überraschendsten Entdeckungen in der Histologie gehört. Dies wurde zuerst in den Siehröhren von Hartig (1837) erkannt; dann von Naegeli (1846) in den Gewehen der Florideen. Nach langer Zeit der Vernachlässigung wurde der Gegenstand wieder aufgenommen von Tangl (1880) und zog die Aufmerksamkeit vieler Beohachter auf sich; das Resultat ihrer Arbeiten, besonders deren vou Gardiner war, dafs die allgemeine und vielleicht universelle Continuität des Protoplasmas in den Zellpflanzen festgestellt wurde. Sonach wird der Körper nicht mehr als ein Haufen von Zellen angesehen, sondern als eine mehr oder weuiger getrenute Protoplasmamasse; der synthetische Standpunkt von Schwann wurde durch einen entschieden analytischen ersetzt.

Die Zeit gestattet mir nicht, mehr als hlofs zu erwähuen die wichtigen Entdeckuugen der letzten Jahre, hauptsächlich unter Führung von Strashurger, über die Einzelheiten der Cytologie und hesonders über die Structur des Kerns und die verwickelten Bewegungen der Chromosomen bei der Karyokinese. Ich kann nur spärlich Gerechtigkeit widerfahren lassen diesen anatomischen Entdeckungen, welche von mehr ausschliefslich botanischem Interesse sind. Eine wichtige Verallgemeinerung, die daraus abgeleitet werden kann, ist, dafs die histologische Differenzirung der Pflanze nicht im Protoplasma vor sich geht, wie heim Thier, sonderu in der Zellwand. Es ist merkwürdig einerseits, wie ähulich das Protoplasma ist, nicht uur in verschiedeuen Theilen desselben Körpers, sondern in Pflanzen von weit verschiedenen Verwandtschaftsgraden, und andererseits welche Verschiedenheiten die Zellwaud darbietet in der Dicke, der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschafteu. Beim Studium der Differenzirung der Zellwand ist dem Botauiker werthvolle Hülfe gewordeu vom Chemiker. Untersuchungen in dieser Richtuug haben factisch, wie man sagen kann, hegonneu mit Payeus grundlegender Entdeckung (1844), dafs der charakteristische und primäre chemische Bestandtheil der Zellwand das Kohlenhydrat ist, das er „Cellulose“ genannt hat.

Die Menge detaillirter Kenntnisse über die Anatomie der Pflanzen, welche während des Jahrhunderts durch unzählige Forscher augehäuft wordeu, unter deueu Mohl, Naegeli, Unger und Sanio als Pioniere hesonders erwähnt werdeu müssen, ist sehr grofs — so grofs in der That, dafs es schien, als müfste sie eine blofse Masse von Thatsachen bleibeu in Abwesenheit irgend welcher erkennbarer, allgemeiner Principien, welche dazu dienen köunten, die Thatsachen zu einer Wissenschaft zu ordnen. Der erste Schritt zu einer Morphologie der Gewebe war Hansteins Untersuchung des Vegetationspunktes bei den Phanerogamen (1868) und die Erkenntnifs, dafs darin drei embryonale Gewehssysteme vorhanden sind. Dies wurde später weiter entwickelt durch die Aufstellung von van Tieghems Theorie der Stelen, welche nur das logische Ergebnifs von Hansteins Unterscheidung des Pleroms ist. So wurde es möglich, die Homologien der Gewebssysteme in verschiedeuen Pflanzen zu hestimmen und die Thatsachen der Structur zu einer wissenschaftlichen vergleichenden Auatomie zu organisiren. Es wurde klar, dafs in vielen Fällen Structurverschiedenheiten unmittelhar zurückzuführeu sind auf den Einflufs der Umgebung; in der That ist das Studium der physiologischen oder Anpassungsanatomie jetzt ein weiter und wichtiger Zweig der Wissenschaft.

Das Studium der Anatomie hat in gewissem Grade zum Fortschritt der systematischen Botanik beigetrageu. Freilich sind einige anspruchsvollere Versuche, die Classification auf die Auatomie zu gründen,

nicht erfolgreich gewesen; so z. B. de Candolles Untereintheilung der Phanerogamen in Exogene und Endogene, oder die Untertheilung der Cormophyten in Acrobrya, Amphibrya und Acramphibrya, die von Unger und Endlicher vorgeschlagen wurde. Dennoch kann nicht geleugnet werden, dafs anatomische Charaktere sich als nützlich erwiesen, wenn nicht als absolut entscheidend, um Verwandtschaften anzunehmen, besonders bei der Bestimmung fossiler Reste. Ein grofser Bruchtheil unserer Kenntnifs der ausgestorbenen Pflanzen, die ich bereits angeführt habe, ist allein auf die anatomische Structur der vegetativen Organe basirt; und obschon Verwandtschaften, die aus solchem Beweismaterial abgeleitet sind, nicht als definitive betrachtet werden können, genügen sie für eine provisorische Classification, bis sie bestätigt oder widerlegt werden durch die Entdeckung und Untersuchung der Reproductionsorgane. (Schlufs folgt.)

A. Jacobi: Verbreitung und Herkunft der höheren Thierwelt Japans. (Zool. Jahrb., Abth. f. System. etc. 1900, Bd. XIII, S. 463.)

Das zoogeographische Gebiet, welches Verf. hier unter dem Namen Japan bezeichnet, beschränkt sich auf Jesso, Hondo, Schikoku, Kinschiu und Tsuschima, nebst dem Archipel der sieben Inseln, während die Kurilen als rein holarktisch, die Lutschu- und Bonin-Inseln als überwiegend tropisch aufser Betracht bleiben. In dieser Begrenzung erscheint die Fauna des Gebietes ziemlich einheitlich. So kommen z. B. von den 155 dort heimathberechtigten Landvögeln 101 Arten gleichzeitig in Jesso, Hondo und Kiuschiu vor. Immerhin macht sich die Tsugarustrafse, welche Jesso von den südlicheren Inseln trennt, als Verbreitungsgrenze für eine Anzahl von Thieren bemerkbar. Verf. unterscheidet nun in der japanischen Fauna drei Bestandtheile: eingewanderte Formen einerseits tropischer, andererseits holarktischer Herkunft, und aufserdem einen endemischen Grundstock, der gleichfalls holarktischen Charakter hat.

Verf. erörtert nun die Art und Weise, wie sich die Säugethiere und Vögel Japans auf diese drei Gruppen vertheilen. Von den 45 dort einheimischen Säugern sind zehn — Macacus fuscatus, Rhinolophus minor, Vesperugo abrama, Nemorhaedus crispus, Sus leucomystax, Pachyura murina, Chimarrogale platycephala, Ursus japonicus, U. rexi, Canis hodophylax — tropischen, siebzehn — Vesperugo pipistrellus, V. noctula, Leuconoë capaccinii macrodactylus, Miniopterus Schreibersi, Sorex vulgaris, Ursus Arctos, U. yessoensis, Martes zibellinus brachyurus, Mustela erminea, M. vulgaris, Canis lupus, Vulpes alopex japonicus, Nyctereutes procyonides, Lepus variabilis, Sciurus vulgaris varius, Tamias asiaticus — holarktischen Ursprungs, wogegen Mogera wogura, Urotrichus talpoides, Meles anakuma, Martes melanopus, Lutreola itatsi, Lepus brachyurus, Sciurus lis, Sciuropterus momoga, Myoxus elegans, Pseudaxis sika endemisch sind. Die als tropisch bezeichneten Formen, deren Verwandte meist der orientalischen Region Wallaces angehören, überschreiten den Tsugaru nordwärts nicht, die als holarktisch betrachteten Formen sind auf Jesso beschränkt, wogegen die endemischen theils beiden Gebieten gemeinsam, theils auf die südlichen Inseln beschränkt sind. Von den 155 Vögeln sind nach Herrn Jacobi 26 Arten tropischer Herkunft. Elf derselben finden auf Hondo ihre Nordgrenze; 25 Species tragen mandschurisches Gepräge, fast die Hälfte derselben sind endemisch und brüten nicht aufserhalb Japans. Alle diese Arten fehlen auf Jesso. Einige bisher nur von Kiuschiu bekannte Raben (Corvus daurins, C. neglectus, Garrulus sixensis, Pica caudata) sind wohl erst in neuester Zeit eingewandert. Nur auf Jesso finden sich zwölf Arten von Landvögeln, welche jedoch — mit Ausnahme von Bubo Blakistoni — weite Verbreitung in der holarktischen Region besitzen.

Von Reptilien scheinen gewisse Schlangenfamilien — Oligodontidae, Typhlopidae, Elapidae, Crotalidae — nordwärts sich nur bis Hondo zu verbreiten, während unter den Amphibien die Salamander sich südwärts bis zur nördlichen Lutschu-Insel, Amami-o-Schima, ausbreiten. Die einheimischen Süfswasserfische sind nach Günther meist orientalische Formen. Manche Gruppen (Cyprinodontidae, Clupeidae) überschreiten die Tsugarustrafse nicht. Aehnlich verhalten sich nach Beddard die Erdwürmer. Unter den Landschnecken finden sich Beispiele des Vordringens rein tropischer Gattungen bis in die kühlere Gebirgsgegend von Hondo (Eunea, Helicarion).

Verf. erörtert nun die Frage nach dem Wege und dem Zeitpunkte der Einwanderungen. Er nimmt an, dafs während des — hier von keiner Abkühlung des Klimas begleiteten — Diluviums die japanischen Inseln sammt der gegenüberliegenden ostasiatischen Küste in starker Hebung begriffen waren, so dafs die Inseln unter einander und mit der Halbinsel Korea vereinigt waren. Den letzten Rest dieser Landverbindung stellt wohl der Tsu-schima-Archipel dar. Im Norden dagegen bestand die Lapérousestrafse und trennte das japanische Gebiet von Sachalin und dem Amurgebiet. Auf diese Weise konnte eine Einwanderung sowohl aus der mandschurischen Subregion, als auch aus dem südlichen Theil des asiatischen Festlandes erfolgen. Am längsten bestand offenbar die Verbindung zwischen Korea und den Tsu-schima-Inseln, da deren Pflanzenwelt eine Hinneigung zum Continent bekundet, sie auch einen Specht besitzen (Thripouax Richardsi), welcher in Ostasien weit verbreitet ist, in Japan aber fehlt. Auch Emberiza castaniceps lebt auf Tsu-schima, sowie in Nordchina und Korea, wird jedoch in Japan durch E. ciopsis vertreten. Da viele holarktisch-mandschurische Vögel nördlich nicht bis Jesso vorgedrungen sind, so mufs die Strafse von Tsugaru schon früh bestanden haben. Eine Landverbindung im Norden mit Sachalin, wie sie Brauns annahm, kann nach Verf. nicht gleichzeitig mit der anderen bestanden haben, da sonst nicht zu verstehen

wäre, weshalb zahlreiche Vögel, die das Küstenland bis zum Amur hinauf bewohnen, nur die südliche Landverbindung benutzt haben sollten und sich nicht auch auf der nördlichen Brücke nach Jesso verbreiteten. Erst viel später dürfte eine solche nördliche Verbindung bestanden haben, auf welcher dann diejenigen Thiere nach Jesso gelangten, deren artliche Gleichheit mit europäisch-sibirischen Formen auf die Kürze des Zeitraums hindeutet, der seit ihrer Uebersiedelung verflossen ist (brauner Bär, die beiden Wiesel, Wolf und eine Anzahl von Vögeln). Hierfür spricht auch die Thatsache, dafs Picus leuconotus sich auf Hondo zu einer besonderen Unterart (subcirris) entwickelt hat, während auf Jesso die Stammform vorkommt.

Wallace hatte seiner Zeit angegeben, dafs einzelne tropische Formen der japanischen Oruis (Spizaëtus nipalensis, Ceryle guttata, Halcyon coromanda) von den Wohnplätzen ihrer Artgenossen in der orientalischen Region durch eine weite Lücke in Ostasien getrennt seien. Verf. stellt demgegenüber fest, dafs eine ununterbrochene Verbindung zwischen den beiden Arten dieser Vögel längs des Festlandes besteht. Anders steht es mit der Taubengattung Sphenocercus, da diese in Hinterindien bis Tenasserim geht, weiterhin aber auf dem Continent fehlt, während Formosa und die Lutschu-Inseln mehrere ähnliche Gattungen beherbergen.

Japan stellt sonach ein zoogeographisches Mischgebiet dar, in dem charakteristische Bewohner der tropischen wie der borealen Lebensbezirke sich treffen, begünstigt durch die meridionale Erstreckung der Inselkette und durch das Aneinandergrenzen verschiedener Klimate auf engeren Raum.

R. v. Hanstein.

Julius Elster: Luftelektrische Messungen während der totalen Sonnenfinsternifs zu Algier am 28. Mai 1900. (Memorie della società degli spettroscopisti italiani. 1900, Vol. XXIX, p. 61.)

Emilio Oddone: Die elektrischen Potentiale eines Punktes der Atmosphäre während einer partiellen Sonnenfinsternifs. (Rendiconti Reale Istituto Lombardo. 1900, Ser. 2, Vol. XXXIII, p. 929.)

Auf einer Urlaubsreise durch Nordafrika hatte Herr Elster Gelegenheit, die mitgeführten Exnerschen luftelektrischen Apparate in Algier zu Bestimmungen des elektrischen Potentialgefälles während der Dauer der totalen Finsternifs im Mai zu verwenden. Auf einem freien Rasenplatze oberhalb der Stadt Algier las Herr Elster in passenden Zeitintervallen (zwischen $12^h\,30^m$ und $5^h\,47^m$ das Elektroskop ab und kontrollirte stetig den Stand der Blättchen. Die relativen Messungen sind in einer Tabelle und graphisch wiedergegeben und zeigen, dafs kurz nach der Totalität ein ausgesprochenes Minimum des Potentialgefälles der atmosphärischen Elektricität eintrat.

Für die Beurtheilung dieser Beobachtung mufs beachtet werden, dafs während des ganzen Nachmittags vom Meere her ein frischer Wind wehte, der kurz vor der Totalität auffrischte; dafs eine empfindliche Kühle entstand, die bis zum Schlufs der Messungen andauerte, und infolge deren der Ebonitstab des Stativs etwas von seiner Isolirfähigkeit einbüfste, doch überzeugte sich Herr Elster davon, dafs der Gang der Erscheinung hierdurch nicht beeinflufst worden ist. „Das beobachtete Minimum des Potentialgefälles unmittelbar nach der Totalität wird voraussichtlich in secundärer Weise dadurch bedingt sein, dafs in die über die Erde gleitende Bahn des Mondschattens Luftmassen vom Meere her aspirirt wurden, die von den früher am Beobachtungsorte befindlichen elektrisch different waren.“ Hierfür spricht der Umstand, dafs auch die Elektricitätszerstreuung während und nach der Finsternifs eine andere war als vorher.

Als Ergebnifs dieser Messungen betont Herr Elster die Nothwendigkeit, dafs bei künftigen Sonnenfinsternifs-Expeditionen auch Apparate zur Beobachtung der Luftelektricität mitgenommen und zum Ansammeln eines wissenschaftlich verwerthbaren Beobachtungsmaterials verwendet werden.

Zu demselben Ergebnifs gelangte Herr Oddone, der seine sorgfältigen Messungen der Luftelektricität am 28. Mai in Pavia ausführte, wo die Verfinsterung nur eine partielle gewesen und im Maximum 8/10 der Sonnenscheibe verdeckt waren. Die Beobachtungen, welche mit zwei genauen Apparaten (einem Exnerschen für niedrige Potentiale und einem Albrechtschen absoluten Vorlesungselektrometer nach Braun für höhere) angestellt wurden, begannen um 9^h und wurden bis $7^h\,20^m$ fortgesetzt, unter gleichzeitiger Beobachtung der Luftfeuchtigkeit und der sonstigen Witterung.

Zwischen $2^h\,30^m$ und $3^1/_2{}^h$ nachmittags wurden hohe Potentiale negativer Elektricität beobachtet, zweifellos unabhängig von der Verfinsterung und nur bedingt durch eine Gewitterwolke, welche durch das Zenith ging. (Die Bedeckung begann um $4^h\,2{,}5^m$ Ortszeit.) Abgesehen von dieser Anomalie war der tägliche Gang des Potentials ungefähr der gewöhnliche sommerliche mit einem Maximum um 8^h. „Es scheint somit, dafs die Abnahme der Lichtenergie nur wenig das elektrische Potential der Atmosphäre beeinflufst hat.“

Für die Theorie der Luftelektricität sind aus diesen Beobachtungen keine Schlufsfolgerungen abzuleiten; wichtig ist, dafs die Beobachtungen fortgesetzt werden.

L. Puccianti: Absorptionsspectra der Flüssigkeiten im Infraroth. (Il nuovo Cimento. 1900, Ser. 4, Vol. XI, p. 241.)

Die Untersuchung der Absorptionsspectra hat bekanntlich für die Erforschung der inneren Structur der Körper eine gröfsere Bedeutung als die der Emissionsspectra, weil letztere nur bei höheren Temperaturen zustande kommen, während die Absorptionsspectra bei gewöhnlicher Temperatur untersucht werden können, bei der die moleculare Structur der untersuchten Körper unverändert bleibt. Aus diesem Grunde sind in jüngster Zeit die Absorptionsspectra namentlich von Flüssigkeiten und Lösungen vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen, und zwar wurden sowohl im sichtbaren, wie im ultravioletten und im infrarothen Abschnitte des Spectrums sorgfältige Messungen über die Lage der Absorptionslinien und -Streifen gemacht, welche Beziehungen zur Constitution der untersuchten Körper erkennen liefsen. Das infrarothe Spectrum wurde zuerst von Julius (Rdsch. 1893, VIII, 617) zum Studium der Kohlenstoffverbindungen verwendet und wurde später von Friedel (Rdsch. 1895, X, 485), Donath (1896, XI, 795), Spring (Rdsch. 1897, XII, 401) u. A. zu gleichem Zwecke benutzt. In der Absicht, die früher gefundenen Gesetzmäfsigkeiten einer experimentellen Prüfung mit sehr sorgfältig hergestellten Apparaten zu unterziehen und allgemeine Beziehungen aufzufinden, hat Herr Pucciauti eine neue Untersuchung des infrarothen Absorptionsspectrums unternommen und besonders in dem an Absorptionsstreifen reichen Abschnitt zwischen dem äufsersten Roth und der Wellenlänge 2,75 μ.

Die allgemeine Anordnung des Versuchs war folgende: Die Strahlen einer elektrischen Glühlampe wurden durch zwei Metallspiegel auf den Spalt des Spectrometers concentrirt, in welchem sie durch ein Quarzprisma zerlegt wurden; ein Bündel monochromatischen Lichtes ging

durch einen zweiten Spalt, durchsetzte die in einem parallelwandigen Glastrog befindliche, absorbirende Flüssigkeit und wurde mittels einer Linse auf ein sehr empfindliches Radiometer concentrirt, dessen Ausschläge mit dem Fernrohr beobachtet wurden. Der eingehend beschriebene Apparat und die Messungsmethode wurden zunächst einer Prüfung unterzogen, indem Verf. das Absorptionsspectrum des destillirten Wassers bestimmte, das bereits von anderen Physikern sehr sorgfältig gemessen ist. In dem Spectralgebiet zwischen den Wellenlängen 1,15 μ und 1,95 μ fand er ein Maximum und ein Minimum der Absorption, welche vollkommen mit den von Aschkinass (Rdsch. 1895, X, 499) angegebenen übereinstimmte.

Herr Puccianti untersuchte sodann eine Reihe von Kohlenstoffverbindungen, welche chemisch mit einander in mannigfachen Verwandtschaftsbeziehungen stehen, und zwar sechs Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, dann mehrere Methyl- und Aethylverbindungen, einige andere Kohlenwasserstoffe und schliefslich einige Kohlenstoffverbindungen, die keinen Wasserstoff enthalten. Die Resultate werden zum Schlufs wie folgt zusammengefafst:

Aus den Untersuchungen von Julius, Zsigmoudy und Spriug hatte man die Vorstellung gewonnen, dafs die Absorption in Verbindung stebt mit Atomgruppen, welche sich zur Bilduug der Kohlenstoffverbindungen vereinigen, und namentlich Zsigmondy bezeichnete es als wahrscheinlich, dafs das Radical des Kohlenwasserstoffs die Lage der Streifen bestimmt, während die substituirende Gruppe ihre Intensität mehr oder weniger verstärkt. Spriug hingegen kam für das sichtbare Spectralgebiet zu dem Schlufs, dafs das Spectrum der Verbindung in allgemeinen Zügen durch das Uebereinanderlagern der Spectra der Gruppen bestimmt werde. Zu einem ähnlichen Resultat war der Verf. in einer vorläufigen Untersuchung gelangt; aber die fortgesetzte, eingehendere Untersuchung zeigte andere interessantere Beziehungen, welche durch eine Eigenabsorption der Gruppen nicht erklärt werden können.

Prüft man nämlich die Curven, in denen die Resultate der Messungen in der Weise dargestellt sind, dafs die Abscissen die kleinsten Ablenkungen und die Ordinaten die procentischen Absorptionen darstellen, so sieht man, dafs die wichtigste Uebereinstimmung die der kleinsten Ablenkung 39° 23′ ($\lambda = 1{,}71\ \mu$) entsprechende ist. An dieser Stelle findet sich, bis auf kleine Unterschiede, die von Messungsfehlern herrühren können, ein Absorptionsmaximum aller 13 untersuchten Kohlenwasserstoffverbindungen, während der Schwefel- und der Tetrachlorkohlenstoff an dieser Stelle keine merkliche Absorption und das Wasser ein Minimum zeigen. Andererseits enthalten von diesen dreizehn Verbindungen nur zehn Methyl, vier Aethyl und drei Phenyl. Die Uebereinstimmung läfst sich also nicht durch eine gemeinsame Gruppe erklären. Sie kann ebensowenig dem Kohlenstoff allein, und nicht dem Wasserstoff allein zugeschrieben werden, sondern mufs vielmehr der Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff beigemessen werden.

Donath hatte bei seiner Untersuchung von sieben verschiedenen Oelen gefunden, dafs sie in dem Spectralgebiet von 0,7 bis 2,75 μ sehr ähnliche Absorptionscurven besitzen, und hat diese Aehnlichkeit ihrem Gehalt an Kohlenwasserstoff beigemessen. Aber seine Versuche waren schon wegen ihrer geringen Zahl nicht ausreichend, um dem Schlufs mehr als einen geringen Grad der Wahrscheinlichkeit zu verleihen. Und wenn man seine Ergebnisse mit den hier gefundenen vergleicht, sieht man, dafs in dem Spectralgebiet gröfserer Wellenlängen als 2 μ der Gang seiner Curven der Anwesenheit von Kohlenwasserstoff nicht zugeschrieben werden kann, da in diesem Gebiete die Absorptionsspectra sehr verschieden sind und keinen gemeinsamen Charakterzug haben. Der Schlufs Donaths ist somit nur theilweise richtig, nämlich bezüglich des Maximums, das seine Curven wie die des Verf. bei $\lambda = 1{,}7\ \mu$ zeigen. Wir haben somit nun 20 Kohlenwasserstoffverbindungen, die diese Eigenthümlichkeit aufweisen, während die beiden wasserstofffreien Verbindungen sie nicht haben. Man darf daher als sehr wahrscheinlich den Schlufs bezeichnen: „Die flüssigen Verbindungen, welche direct mit Wasserstoff verbundenen Kohlenstoff enthalten, zeigen ein Absorptionsmaximum bei der Wellenlänge 1,71 μ."

Die Betrachtung der Curven lehrt ferner, dafs 1) die untersuchten aromatischen Kohlenwasserstoffe aufser dem Hauptmaximum noch ein zweites Maximum gemeinsam haben (bei $\lambda = 2{,}18\ \mu$), das wahrscheinlich mit der hexagonalen Structur ihrer Molekeln verknüpft ist. 2) Die Spectra der drei Alkohole sind einander ähnlich, namentlich haben sie ein Maximum bei $\lambda = 2{,}10\ \mu$ gemeinsam. 3) Beim Uebergang des Aethyläthers zum entsprechenden Alkohol treten zwei neue Absorptionsbanden auf. 4) Die drei isomeren Xylene zeigen fast, aber nicht vollkommen identische Absorptionen. 5) Endlich zeigen das Toluen, die drei Xylene, das Jodmethyl, das Aethylbenzen, das Jodäthyl, der Aetbyläther und -alkohol und der Methylalkohol Maxima die in der Nähe von $\lambda = 2{,}33\ \mu$ liegen.

O. v. Linstow: Die Fortpflanzungsgeschichte der Aale. (Ztschr. f. Naturwiss. 1900, Bd. LXXII, S. 317.)

Nach einer Uebersicht über die Entwickelung unserer Kenntnisse von der Fortpflanzungsweise der Aale giebt Verf. eine kurze Darstellung der durch Grassi und Calandruccio neuerdings ermittelten Metamorphose dieser Thiere (vgl. Rdsch. XII, 176), unter Wiedergabe verschiedener Abbildungen aus der Originalarbeit und stellt zum Schlusse eine Anzahl von Beobachtungen über das Aufsteigen der Aalbrut in verschiedenen Flufsgebieten Deutschlands, Frankreichs, Grofsbritanniens und Skandinaviens zusammen. Neues enthält die Arbeit nicht, sie giebt jedoch dem Leser Gelegenheit, sich schnell über das bisher inbetreff der Fortpflanzung und Entwickelung der Aale Ermittelte zu orientiren. R. v. Hanstein.

F. Nobbe und L. Hiltner: Künstliche Ueberführung der Knöllchenbacterien von Erbsen in solche von Bohnen (Phaseolus). (Centralblatt für Bacteriologie etc. 1900, Abth. II, Bd. VI, S. 449.)

Aus ihren früheren Versuchen hatten die Verff. die Folgerung abgeleitet, dafs die Knöllchenbacterien der verschiedenen Leguminosengattungen nicht verschiedene Bacterienarten, sondern lediglich Anpassungsformen derselben Art, des Bacterium radicicola Bey., darstellen. (Vgl. Rdsch. 1894, IX, 668.) Um die Richtigkeit dieser Ansicht zu beweisen, war es nöthig, eine dieser Bacterienformen künstlich in eine andere überzuführen. Zu diesem Zwecke führten die Verff. einen Versuch aus, bei dem Erbsen und Bohnen (Phaseolus vulgaris) in einer aus $^3/_4$ Vol. Glassand und $^1/_4$ Vol. Gartenerde bestehenden Mischung, die mit 6 g $Ca_3(PO_4)_2$, 1 g KCl, 0,8 $MgSO_4$, 0,8 g KH_2PO_4 und 2 g Fe_2PO_4 versetzt und sterilisirt worden war, in je sieben vierlitrigen Blumentöpfen aus Keimpflanzen aufgezogen wurden. Je sechs dieser Töpfe wurden in verschiedener Weise mit Wurzelbacterien geimpft, der siebente blieb ungeimpft. In beiden Reihen, bei Erbsen und Bohnen, wurde Topf 1 und 2 mit reinen Bohnenbacterien, Topf 3 und 4 mit reinen Erbsenbacterien, Topf 5 und 6 mit „Kreuzungsbacterien" geimpft. Diese letzteren waren dadurch erhalten worden, dafs sterilisirter Boden, in dem Bohnen aus Samen gezogen wurden, mit Erbsenbacterien geimpft wurde; es bildeten sich an den Wurzeln zahlreiche, aber kleine Knöllchen, durch die die Bohnenpflanzen keine Förderung ihres Wachsthums erfuhren. (Vergl. hierzu auch Rdsch. 1898, XIII, 307.) Aus diesen Knöllchen wurden Reinculturen herangezüchtet, die sich in der Schnelligkeit des Wachsthums auf Gelatine, im morphologischen Verhalten u. s. w. in nichts von gewöhnlichen Erbsen- oder Bohnenbacterien unterschieden. Durch oftmalige Uebertragung wurde die Kultur

dieser „Kreuzungsbacterien“ bis zum Frühjahr 1899, wo der eigentliche Versuch begann, frisch erhalten.

Die Ergebnisse dieses Versuches führten zu folgenden Schlufsfolgerungen:

Die aus Erbsen- und Bohnenknöllchen entstammenden Bacterien vermögen bei gegenseitiger Impfung an den ungleichnamigen Pflanzen Knöllchen zu erzeugen, doch bleiben letztere meist unfähig, Stickstoff zu assimiliren und das Wachsthum zu fördern.

Die durch Erbsenbacterien an Bohnenwurzeln gebildeten Knöllchen liefern ein Impfmaterial, das an Bohnenpflanzen nicht nur zur Knöllchenbildung führte, sondern auch eine zwar nicht der vollen Wirksamkeit der echten Bohnenbacterien gleiche, aber ihr immerhin sich nähernde Wirkung erreicht. Die Trockensubstanz der mit dieseu „Kreuzungsbacterien“ geimpften Bohnenpflanzen beträgt 80,74 und der Stickstoffgehalt 74,80 Proc. der durch reine Bohnenbacterien erzeugten Menge.

Dagegen siud die Erbsenbacterien durch das symbiotische Zusammenleben mit der Bohnenwurzel der eigenen Wirthspflanze in annähernd gleichem Mafse entfremdet worden, wie sie den Bohnen sich angenähert haben. Ihre Wirksamkeit an der Erbse erscheint geschwächt. Die unter der Wirkung der „Kreuzungsbacterien“ gebildete Erbsen-Trockensubstanz beträgt nur 69,83 uud die Stickstoffmenge 49,26 Proc. von den mit reinen Erbsenbacterieu geimpften Pflanzen.

Für die Anpassungsfähigkeit der Knöllchenbacterien an eine andere Leguminoseugattnng ist hierdurch ein positiver Beweis geliefert.

Weitere Versuche sollen entscheiden, wie sich die Erbsenbacterien, die zum zweiten Male der Symbiose mit Bohnenwurzeln unterworfen gewesen waren, einerseits zu Bohnenpflanzen, andererseits zu Erbsenpflanzen verhalten. F. M.

Literarisches.

Heinrich Weber: Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Nach Riemanns Vorlesungen in vierter Auflage neu bearbeitet. Erster Band. Mit eingedruckten Abbildungen. XVIII u. 506 S. gr. 8°. (Braunschweig 1900, Fried. Vieweg & Sohn.)

Als Riemanns Vorlesuugen über partielle Differentialgleichungeu und deren Auwendungen auf physikalische Fragen 1869 von Hattendorff herausgegeben worden waren, schrieb der Recensent des Bulletin des sciences mathématiques (Bd. II, p. 225, 1870): „Das ist einmal ein nützliches Buch, dem kein gleichartiges frauzösisches gegenüber steht. Wir haben zweifelsohne ausgezeichnete Werke über die verschiedenen Theile der mathematischen Physik, die von den partiellen Differentialgleichungen abhängen; allein wir haben keins, in dem diese verschiedenen Theile in systematischer Beiordnung und unter einem und demselben Gesichtspunkte dargestellt erscheinen, so dafs sie einen einzigen Lehrkörper bilden.“ Das Lob, welches hiermit dem erst drei Jahre vor dem Erscheiuen des Buches der mathematischen Welt entrissenen Riemann gespendet wurde, gebührte zwar, wie die Kenner der Verhältuisse sofort fanden und aussprachen, zum gröfsten Theile dem Lehrer und Vorgänger Riemanns auf dem Throne von Gauss, dem ebeufalls zu früh verstorbenen Dirichlet, nach dessen Vorlesungsheft Riemann sich genau gerichtet hatte, und dem sowohl die vortreffliche Auswahl des Stoffes, als auch die lichtvolle Darstellung angehörten; das konnte ja aber nur den Werth des Buches erhöhen, das schon 1882 in dritter Auflage ausgegeben werden mufste. Ergänzt wurde es durch die Schrift: „Schwere, Elektricität und Magnetismus nach Vorlesungen von Bernhard Riemann“ von Hattendorf, das ebenfalls beifällig aufgenommen wnrde, obgleich es sich den Vorwurf des Maugels an Genauigkeit an einigen Stellen zuzog.

Fünfzig Jahre waren vergaugen, seitdem Dirichlet iu seiuen Vorlesungeu das Werk geschaffen, vierzig, seitdem Riemann es in den seinigen nachgebildet hatte; da erging an deu Iuhaber des Lehrstuhls der reinen Mathematik an der Universität zu Strafsburg, den Verf. des berühmten Lehrbuchs der Algebra, Herrn H. Weber, von der rührigen Verlagsfirma Fried. Vieweg die Aufforderung, eine neue Ausgabe dieser Vorlesungen zu besorgen. Ein blofser Abdruck derselben würde aber für die Gegenwart in der Hauptsache die Bedeutung der Wiedergabe eines historischeu Documentes gehabt haben, da iu dem letzten halben Jahrhundert sich in der physikalischen Auffassung der Fernkräfte ein völliger Umschwung vollzogen hat, der in der veränderten Aufstellung der Differentialgleichungen in der mathematischen Physik zum Ausdrucke gekommen ist. Daher hat sich Herr Weber zu einer durchaus neuen und selbständigen Bearbeitung des Stoffes entschlossen. Allein die Idee, ein Handbuch zu liefern, das auch dem Physiker in leicht verständlicher Form die nöthigen theoretischeu Hülfsmittel bietet, ist festgehalteu worden. Wir haben es also mit einem ganz neuen Werke zu thun. Weil jedoch die Generalidee aus den Riemannschen Vorlesungen stammt, weil ferner die functionentheoretische Behandlung der Probleme dem Geiste entspricht, den Riemann den Untersuchnngen der mathematischen Physik eingehaucht hat, so hat der Verf., der ja als Herausgeber der Werke Riemauns einer der besten Kenner der Riemannschen Methoden und seiner philosophischen Anschauungen ist, wohl das Recht, zu sagen, er habe die Arbeit in Riemanns Sinn und Geist fortgeführt und daher dem Werke deu Schmuck von Riemanus Namen gelassen. Für diejenigen, welche Herrn Weber nur aus seineu Arbeiten über die abstractesten Theile der reinen Mathematik kennen, ist es vielleicht angebracht, hier die Bemerkung einzuschalten, dafs er gerade mit seiueu ersten Schriften sich vorzugsweise auf den Gebieten bewegt hat, die er in dem vorliegenden Werke wieder so erfolgreich anbaut. Der am Eiugange angeführte Ausspruch, den der französische Recensent vor dreifsig Jahren über Dirichlet-Riemanns Vorlesungen gethan hat, kann nämlich mit Recht über das neue Werk wiederholt werden, ja sogar mit gröfserem Rechte, weil jetzt planmäfsig und vollständig iu Buchform dasjeuige für die Gegenwart ausgeführt wird, was damals in zwei getrennten Vorlesungen wegen der durch die Knappheit der Zeit gebotenen Beschränkung nicht zu leisten war.

Die Ordnung des behandelten Stoffes ist die umgekehrte wie die in den von Hattendorff herausgegebenen Vorlesungen. Das Werk soll zwei Bände umfassen; der erste, jetzt vorliegeude Band enthält aufser den allgemeinen Hülfsmitteln die Gebiete der Elektricität nnd des Magnetismus; der zweite soll die Wärmeleitung, die Theorie der Schwingungen, einschliefslich der elektrischen, die Elasticitätstheorie uud die Hydrodynamik enthalten.

Das erste Buch des gegenwärtigen Bandes beschäftigt sich mit den analytischen Hülfsmitteln in den Abschnitten, betitelt: bestimmte Iutegrale, der Fouriersche Lehrsatz, uuendliche Reihen, Fouriersche Reihen, mehrfache Integrale, Fuuctionen complexen Arguments, Differentialgleichungeu, Besselsche Functionen. In dem zweiten Buche werden die geometrischen und mechanischen Grundsätze erledigt, die später gebraucht werden: infiuitesimale Deformation, Vectoren, Potentiale, Beispiele zum Potential, Kugelfnnctionen, Ueberblick über die Grundsätze der Mechanik. Diese mathematische Vorbereitung umfafst 302 Seiten, drei Fünftel des Baudes. Es gereicht dem Werke gewifs zu grofsem Nutzen, dafs diejenigen Hülfsmittel, welche in den gewöhnlichen Lehrbücheru der Infinitesimalrechnung und der Mechanik entweder gar nicht behaudelt werden, oder aber nicht so, wie sie nachher zur Verwendung kommen, hier übersichtlich zusammengestellt sind, so dafs auf sie kurz ver-

wiesen werden kann, ohne dafs der Leser gezwungen ist, sich andere Werke zur näheren Belehrung zu verschaffen. Das dritte Buch endlich bringt die Anwendungen auf Elektricität und Magnetismus in den Abschnitten: Elektrostatik, Probleme der Elektrostatik, Magnetismus, Elektrokinetik, elektrolytische Leitung, stationäre elektrische Ströme, Strömung der Elektricität in Platten, Strömung der Elektricität im Raume, elektrolytische Verschiebungen.

Um den Zweck und die Haltung des Werkes zu charakterisireu, können wir nichts besseres thun, als die folgenden Sätze der Vorrede hier wiederzugeben: „Das vorliegende Buch soll kein physikalisches Lehrbuch sein. Die kurzen Entwickelungen der einzelnen physikalischen Theorien machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sollen nur die Theorien, aus denen die behandelten Probleme entnommen sind, verständlich machen. Der Schwerpunkt liegt in der mathematischen Behandlung der einzelnen Probleme. Es ist bei der Fülle des Stoffes selbstverständlich, dafs bei diesen Problemen nur eine sehr beschränkte Auswahl getroffen werden konnte, wobei neben dem physikalischen besouders auch auf das mathemathische Interesse Gewicht gelegt ist. Umständliche Entwickelungen und Anuäherungsrechnungen, so sehr sie auch dem Physiker in Ermangelung besserer und strengerer Methodeu nothwendig sein mögen, sofern sie ohue besonderes mathematisches Interesse siud, werden vermieden.“ Wie des Verf. Lehrbuch der Algebra für alle Mathematiker ein nothwendiges Handbuch geworden ist, so wird nach Meinuug des Refereuten dieses neue Werk seiner Feder iu der gedrängten Fülle und Uebersichtlichkeit ein stets bereiter Rathgeber für alle werden, welche in die Untersuchungen der mathematischeu Physik eindringen wollen. E. Lampe.

R. Fox: Die Pässe der Sudeten. (Forschungen zur deutschen Landes- uud Volkskunde, XIII, 1. Stuttgart 1900, J. Engelhorn.)

Verf. schildert uuter eingehender Betrachtung der einzelnen Factoreu, die für den Werth eines Gebirgsübergangs bedeutungsvoll sind, die Pässe der Sudeten unter besonderer Berücksichtigung der Centralsudeten. Neben der geologischen Entstehungsweise eines Passes, wonach er entweder als ein durch Erosion in homogenen, ungeschichteten Gesteinen geöffneter Sattel erscheinen, oder durch locale Abtragung von Decken jüngerer Gesteine entstanden, oder längs dem Schichtenstreichen erodirt sein kann, sind für dessen Werth zu erwägen seine Steilheit, seine relative Höhe, die Enge der Zugangsthäler, eine eventuelle Versumpfung des Uebergaugs, Hochwassergefahr und seiue Lage zu Siedelungen, d. h. ob er in einem weiten Waldgebiete liegt, oder ob hoch über meuschlichen Niederlassungen oder noch im Gebiete des Feldbaues. Eine weitere Rolle spielen die Gröfse des Gebietes, dem der Pafs dient, seine Lage zu den Hauptverkehrscentren der umliegenden Landschaft, sowie die Menge und der Werth der Erzeugnisse, die durch ihn befördert werden. Alle diese Umstände treten auch bei deu Sudetenpässen vielfach in die Erscheinung, so dafs naturgemäfs der Verkehr iu der langen Gebirgskette von der Lausitzer bis zur Mährischen Pforte hauptsächlich die von der Natur gegebenen Einsenkuugen der Lausitzer Pforte, des Gebietes der Centralsudeten uud des niederen Gesenkes mit der Mährischeu Pforte benutzt, während die westlichen (Riesen- und Isargebirge) und die östlichen Hochsudeteu (Glatzer Schneegebirge und Altvatergruppe) von ihm gemieden werden. Während der nur selten unter 1000 m sich senkende Kamm des Riesen- und Isargebirges nur für wenige Strafsen eiuen fahrbaren Uebergaug bietet, während im Glatzer Schneegebirge und in der Altvatergruppe nur drei Pässe deu Verkehr zwischen Nord und Süd vermitteln, ziehen nicht weniger wie acht Strafsen oder Bahnen durch die Lausitzer Pforte uach Böhmen, winden sich zahlreiche Strafsen durch das in eine Reihe von mehreren Gebirgsgliedern aufgelöste Gebirge der Centralsudeten, und führen sieben Strafsen nach allerdings schwieriger Erklimmung des Steilraudes über das flach gewellte Plateau des Gesenkes uach Mähren. Verf. bespricht alsdann im zweiten Theil seiner Ausführungen speciell das Durchgangsland der Centralsudeten. Hier gruppiren sich die Uebergänge hauptsächlich um drei Punkte, um Landeshut, um Waldenburg und um Glatz. Durch die schon erwähnte Eigenschaft der Centralsudeteu, sich in einzelue Gebirge aufzulösen, zwischen deneu sich breite Thäler eingeschnitten haben, ist einer vielfältigen Verbindung dieser Hauptstrafsen der Weg geboten. Eine von des Verf. Hand entworfene Kartenskizze in 1:300000 giebt diese Verhältuisse übersichtlich wieder. Sehr interessant sind auch seine Ausführungen bei jeder dieser Strafsengruppen über ihre geschichtliche Bedeutung. Darauf an dieser Stelle jedoch weiter eiuzugehen, würde zu weit führen.

A. Klautzsch.

Paul Nikolaus Cossmann: Elemente der empirischen Teleologie. (Stuttgart 1899, A. Zimmers Verlag [Ernst Stohmann].)

Der Standpunkt der vorliegenden Schrift wird gekennzeichnet durch Aeufserungeu, wie die auf S. 79: „Von Zurückführbarkeit teleologischer Gesetze und der teleologischen Naturordnung auf causale Gesetze und die causale Naturordnung kann also nicht die Rede sein.“ Und auf S. 121: „Wir haben die Thatsachen reden lassen. Sie zeigen das, was in vieleu naturwissenschaftlicheu Kreisen seit langem ein offenes Geheimnifs ist: die durch kein Causalgesetz zu erklärendeu Gesetzmäfsigkeiten der biologischen Teleologie.“

Die Causalgesetze sind nach dem Verf. zwar allgemeingültig, aber nicht alleingültig. Nebeu ihnen giebt es vielmehr teleologische Gesetze. Während jene behaupten, dafs auf eine constante Ursache eiue constante Veränderung folgt, besagen diese (S. 55), dafs auf eine variable Ursache (z. B. eine Hautverletzung eines Thieres) durch ein variables Mittelglied (hier den Heilprocefs) ein constanter Eudeffect (hier die Wiederherstellung der Gesundheit) folgt. Die ausführliche Darstellung, welche diese Auffassung zu vertheidigeu sucht, führt eine Fülle von Beispielen aus der biologischen Literatur an, jedoch uur solche, die einer teleologischen Auffassung das Wort zu reden scheinen. An den Fällen erfolgreicher Anwendung physikalischer und chemischer Gesichtspunkte auf biologische Erscheinungen geht die Schrift stumm vorüber, ebenso au der Frage, ob diesem Verfahreu irgend welche Grenzen mit innerer Nothwendigkeit gezogeu sind. Wie so viele ihrer Art, wirft sie dem Gegner Dogmatismus vor und ist selbst dogmatisch statt kritisch. Als ein Zeichen ihrer Zeit verdient sie Beachtung — einer Zeit, die von einzeluen Thatsacheu überwältigt die Besinnung auf die allgemeineu Fragen nach dem Wesen uuserer Erkenntuifs und ihre kritische Behandlung leicht vergifst. A. Vierkandt.

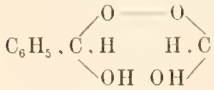
Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 72. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen 1900.

(Fortsetzuug.)

Abtheilung für Chemie.

Die erste Sectioussitzuug wurde am 17. September nachmittags unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Dr. J. Bredt (Aacheu) abgehalteu. Derselbe heifst zunächst die erschienenen Theilnehmer — gleichzeitig auch im Namen des anderen einführenden Vorsitzenden Herrn Geh.-Rath A. Classen (Aachen), der leider durch Krankheit verhindert ist, an der Versammlung theilzunehmen — auf das herzlichste willkommen und wüuscht den Verhandlungen einen erfolgreichen Verlauf. Nach-

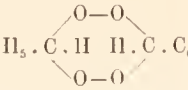
dem der Vorsitzende sodann noch einige geschäftliche Mittheiluugen gemacht hatte, ertheilt er Herrn Prof. R. Möhlau (Dresdeu) das Wort zu einem Vortrage „Zur Charakteristik der Oxy- und Amidoazokörper". Redner glaubt aus seinen Versuchsresultaten den Schlufs ziehen zu dürfen, dafs die Para-Oxyazokörper im freieu Zustande Chinonhydrazoue sind. Die Untersuchungeu hat er in der Weise angestellt, dafs er Benzhydrole auf p-Oxyazokörper einwirkeu liefs. Die hierdurch entstandenen Condensationsproducte wurdeu sodanu in die zugehörige Acetylverbindung übergeführt, und diese reducirt. Hierbei wurden stets zwei Körper gebildet, die für die p-Oxyazosubstanzen nur die Auffassung als „chinoide" Verbiudungen zulassen. Die Einwirkung von Benzhydrolen auf Para-Amidoazoverbinduugen ergab gleichfalls Condensationsproducte, woraus man folgern könnte, dafs die p-Amidoazokörper p-Chinonimidacylhydrazone wäreu. Iudessen gestattet die Unbeständigkeit der Reactionsproducte gegenüber Säuren nicht, ihre Constitutiou im Sinne obiger Aunahme zu deuteu. Wohl aber steht sie in völligem Einklang mit ihrer Auffassung als „Leukauramiue". Während diese nun uuter allen Umständen aus Para-Oxyazokörpern und Benzhydroleu entstehen, bilden letztere mit den Orthoverbindungen nur bei 40° „Leukauramiue", bei höherer Tempcratur aber „Auramiue." — Als zweiter Reduer sprach Herr Prof. A. v. Baeyer (München): „Ueber Derivate des Wasserstoffsuperoxyds." Dieselben wurden von ihm erhalten durch Einwirkung von Caroschem Reagens auf Ketone, Aldehyde nnd Säuren. Aus Aceton entstand die bereits auf anderem Wege gewounene Verbindung $CH_3.CO.O{-}O.OH$, für die Redner die Bezeichuung „Acetopersäure" vorschlägt. Benzaldehyd lieferte die Verbindung



$C_6H_5.C.H \quad H.C.C_6H_5$, die bei weiterer Einwirkung des

Dibenzalperoxydhydrat

genannten Reagens überging in



Dibenzaldiperoxyd

Aus der Phtalsäure bildeten sich je nach den Umständen Verbindungen von folgender Formulirung:

$C_6H_4<\begin{matrix}CO.O{-}OH\\COOH\end{matrix}$ nnd $C_6H_4<\begin{matrix}CO.O{-}O{-}CO\\COOH\ COOH\end{matrix}>C_6H_4$.

Phtalmonopersäure Peroxydphtalsäure

— Sodaun berichtet Herr Adolf Jolles (Wien): „Ueber die Oxydation der Hippursäure zu Harnstoff." Vortragender hat beobachtet, dafs Hippursäure beim Kocheu mit saurer Kaliumpermanganatlösung in der Weise zerlegt wird, dafs Glycocoll als Zwischenproduct entsteht und dieses im Moment seiner Bildung sofort zu Harnstoff oxydirt wird. Zur Erklärung dieser merkwürdigen, quantitativ verlaufenden Reaction nimmt er die Entstehung von Doppelmolecülen an, aus welchen daun durch Abspaltung von Kohlenstoffen und Verschiebung der Amidogruppe Harnstoff entsteht.

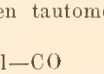
In der zweiten Sitzung der Abtheilung für Chemie, die am 18., morgens 9 Uhr stattfand, fungirte als Vorsitzender Herr Prof. A. v. Baeyer (Müuchen). Herr Prof. C. A. Lobry de Bruyn (Amsterdam) eröffnete den Reigen der Vorträge, iudem er eine „Uebersicht der Resultate eines vergleicheuden Studiums der drei Dinitrobenzole" gab. Dieselbe erstreckte sich insbesondere auf das Verhalteu der drei isomeren Verbindungen — des Ortho-, Meta- und Para-Dinitrobenzols — gegen Salzsäure, Halogene, wässerige und alkoholische Alkalien, Ammoniak, Natriummono- nnd -bisulfid, Ammoniumsulfid und wässeriges und alkoholisches Cyankalium. — Es folgte sodann der Vortrag des Herrn Prof. C. Harries (Berlin) über die „Ueberführung von Pyrrol in Succindialdehydtetramethylacetal". Redner ist es gelungen, iudem er aus Pyrrol Succindialdoxim darstellt, und dieses in methylalkoholischer Lösung längere Zeit der Einwirkung von Salzsäure aussetzt, eine ziemlich bequeme Herstellungsweise für das Tetramethylacetal des Succiudialdehyds zu finden. Aus diesem Product liefs sich unschwer der freie Aldehyd erhalten, der zu der interessanten Klasse der noch wenig untersuchten aliphatischen Dialdehyde gehört. — Dieser Vortrag rief eine lebhafte Discussion hervor. — Sodann sprach Herr W. Traube (Berlin): „Ueber den Aufbau von Xanthinbasen und Harnsäure aus der Cyanessigsäure." Redner erwähnt beispielsweise die Synthese des Xanthins, welches durch nachstehende Reactionsfolge gebildet wird: Werden Harnstoff uud Cyanessigsäure der Einwirkung von Phosphoroxychlorid ausgesetzt, so eutstebt Cyan-

acetylharustoff: $CO \quad CH_2$, welcher durch Einwirkung

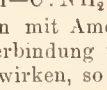
von Alkalien in der Kälte in ein isomeres Pyrimidin-

derivat der Formel: $CO \quad CH_2$ umgelagert wird. Sal-

petrige Säure führt dasselbe in die eutsprechende Isonitrosoverbindung über. Durch Reduction der so erhaltenen Verbiudung entsteht eiue neue Base, der eine der nachstehenden tautomereu Formeln zugeschrieben werden kanu:



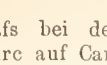
Beim Kochen mit Ameisensäure geht dieses Diamin in die Formylverbindung über. Läfst man nun auf dieselbe Natrium einwirken, so entsteht das Natriumsalz, welches, auf eine Temperatur von 200° erhitzt, ein Molecül Wasser abspaltet nnd glatt Xanthinnatrium bezw. Xauthin bildet. Schüttelt man hingegeu die mit einem Molecül Alkali versetzte, wässerige Lösuug des soeben genanuten Diamius mit der äquivalenten Menge Chlorkohlensäureester, so erhält man ein Urethan der Zusammensetzung:



$CO \quad C.NH.COOC_2H_5$. Wird dieses in Form seiner

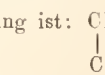
Natriumverbindung auf 200° erhitzt, so geht es unter Abspaltung vou Alkohol in das Natriumsalz der Harnsäure über. — Den vierten Vortrag hielt Herr Prof. J. Bredt (Aachen): „Ueber Aufspaltung und Umlagerung des Camphoceanringes." Vortragender hat gelegentlich seiner Untersuchungen über Campher, dem nach ihm

die Constitutiou: $CH_2 \quad CH_3.C.CH_3 \quad CO$ zukommt, ge-



fuudeu, dafs bei der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäurc auf Campher bei 105 bis 110° unter Aufspaltung des Peutamethylenringes ein Product entstcht, das demselbeu zwar isomer, aber von folgender Zu-

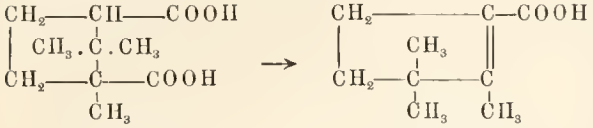
sammensetzung ist: $CH_2{-}C{=}CH$. Dieses — das so-



genannte Carvenon — welches von anderen Forscheru bereits auf andere Weise erhalten wurde, wird in besserer Ausbeute und beqnemer erhalteu, wenn man Dichlorcamphan mit H_2SO_4 behandelt, weil hier die Einwirkung bereits bei Zimmertemperatur erfolgt. Dieser Reaction ist die Umlagerung des Campherchinons in

eine isomere Verhindung, wie auch die Umwandlung der Camphersäure in Camphoron, welche ebenfalls unter Aufrichtuug des Isopropyls vor sich gehen, vergleichbar. Unter Umständen verläuft jedoch die Umlageruug innerhalb des Camphoceauringes der Camphersäure in anderer Weise als bei der Bildung des Camphorons. Der Uebergang der Camphersäure zur Isolauronolsäure erfolgt unter Abspaltung von Kohlenoxyd und Wasser,

indem gleichzeitig die $\leftarrow \overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}} \rightarrow$ gruppe innerhalb des Camphoceanringes verschoben wird.



Camphorsäure Isolauronolsäure.

Die gleiche Umlagerung innerhalb des Camphoceanringes wurde hei der Ueherführung des Campheroxims in die β-Campholensäure heobachtet. — An diesen Vortrag schlofs sich eine lehhafte Discussion au. — Darauf folgte der Vortrag des Herrn J. Huudhausen (Zürich): „Ein Beitrag zur Stereochemie." Levy.

In der dritteu Sitzung, welche am 18. September Nachmittags unter dem Vorsitz des Herrn Prof. van't Hoff (Berlin) stattfand, sprach Herr Prof. Abegg (Breslau): „Ucber das Ammoniak und seine Complexe." Nach der Ahegg-Bodländerschen Elektroaffinitätstheorie ist zwischen der Elektroaffinität, d. h. dem Edelgrad der Metalle, resp. der ionogenen Radicale uud ihrer Neigung, Complexe zu hilden, ein Zusammenhang, so dafs die edleren Metalle, die wegen ihres geringen Atomvolumens wenig Neigung zur Aufnahme einer Ladung hahen, gern fremde Neutraltheile zur Atomvolumvergröfserung und Bildung complexer Iouen aufnehmen. Als Neutraltheile dienen Wasser, Ammouiak, Salze etc. Ueber ammoniakalischen Salzlösungen ist der Partialdruck des Ammouiaks eiu Mafs der Anlagerung an die Ionen des gelösten Salzes, also auch ein Mafs der Elektroaffinität derselhen. Zur Messung des Ammoniakdruckes leitete man das mit einer hekannten Stromstärke entwickelte Knallgas aus einem Knallgasvoltameter so lange durch die ammoniakalische Salzlösuug, iu der es sich, proportional dem Ammoniakdruck, mit Ammoniak sättigte, in eine hekanute Salzsäuremenge, bis die Leitfähigkeitsänderung letzterer ihre Sättigung anzeigte. Aus deu Messuugen ergab sich unter anderem annähernde Proportionalität zwischen Elektroaffinität (gemessen durch Dampfdruckerniedrigung des Ammoniaks wegen Anwesenheit der Salze) von Ba, Sr, Ca, Mg, mit ihren Atomvolumen. — Hierauf sprach Herr Prof. Bodländer (Braunschweig): „Ueher das Gleichgewicht zwischen Cupro- und Cupriverbindungen." Es war dem Vortragenden bei seinen Untersuchungen darum zu thun, die Spannung einer Cuprosalz-Lösung von bekanntem Gehalt an Cuproionen gegen Kupfer festzustellen, woraus erkannt werden konnte, oh die Stellung des Kupfers in der Spannungsreihe eine wesentlich verschiedene sei, je nachdem seiue Spannung gegen eine Lösuug von einwerthigeu oder von zweiwerthigen Kupferionen gemessen werde. Die Versuche wurden mit einer Kupferchlorürlösung angestellt, und aus den gewonuenen Werthen die Spannung zwischen Kupfer und Cuproiouen berechnet. Der Werth war höher, als der der Spannung zwischen Kupfer und Cupriionen. Aus den bei der Bestimmuug des Gleichgewichtes von Kupfer mit Cupro- uud Cupriionen bei Zufügung verschieden grofser Mengen eines Cuprisalzes gewonnenen Resultaten folgert Redner, dafs die Cuproionen einatomig sind, woraus sich die Umsetzung von Kupferoxydul und Schwefelsäure in Cúprisulfat und Kupfer erklärt, ehenso die Umsetzung eines Cuprisalzes mit einem Jodid in Kupferjodür und Jod.

In der vierteu Sitzung am Donuerstag, deu 20. September, unter Vorsitz des Herrn Prof. C. A. Lobry de Bruyn (Amsterdam) hielt Herr G. Bredig (Leipzig) einen Vortrag: „Ueber die fermentativen Eigenschaften des Platins und anderer Metalle." Herr Bredig verglich die katalytischen Wirkungen des Platins mit denjenigen gewisser Enzyme. Da solche Enzymlösungen colloidal sind, so mufsten, des genaueren Vergleiches wegeu, auch die Metalle in colloidaler Lösung seiu. Dies wurde erreicht, indem durch Kurzschlufs zwischen zwei Drahtenden des betreffenden Metalles (Platin, Gold) unter Wasser die Kathode zerstäubt wurde. Platin liefert so eine schwarze, Gold eine rothe, unter anderen Verhältnissen, wohl durch theilweise Coagulirung, eine hlaue Lösung. Diese Metalllösungen thaten hauptsächlich dadurch ihre Aehnlichkeit mit denen der Enzyme dar, dafs ihre Wirkungen durch gewisse Gifte, z. B. Blausäure, Schwefelwasserstoff, Kohlenoxyd, Sublimat u. a. m. eutweder zeitweise oder gänzlich aufgehobeu wurden, und zwar waren diese Körper meist auch heftige Blutgifte. Augenfällig ist die zersetzende Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd, welche sowohl die colloidalen Metalle, als auch die Enzyme in gleicher Weise ausüben. Indessen verwahrt sich der Redner ausdrücklich gegen die Unterstellung, als nehme er irgend welche geheimnifsvollen Beziehungen zwischen den Metallen und den Enzymen an. Er habe nur auf die „Modellähnlichkeit" derselhen hinweisen wollen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 137). Verwer.

Sodann hielt Herr Professor W. Lossen (Königsherg) einen Vortrag: „Ueher Addition von Brom an Acetylendicarbonsäure." Redner hat die hereits von J. Wislicenus über dieses Thema gemachten Untersuchungen wiederholt und dessen Angahen vollständig hestätigt gefundeu. Aus seiuen eigeneu Beobachtungeu zieht Vortragender den Schlufs, dafs, wenn auf 1 Theil Acetylendicarbousäure in 1 Theil Wasser Brom wirkt, fast ausschliefslich directe Additiou des Broms unter Bildung von einem Gemenge der Säuren $C_4H_2Br_2O_4$ stattfindet, in welchem die Dibromfumarsäure vorherrscht, dafs hingegen Brom uud Wasser die Acetylendicarhonsäure zur Kohleusäure oxydiren, um so reichlicher, je mehr Wasser vorhandeu ist. — Hiermit wurden die Sectionssitzungen geschlossen. L.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschafteu vom 25. Octoher sprach Herr Branco „Ueber die geologische Bedeutung des Rieses bei Nördlingen". Das Ries hietet zwei schwer zu erklärende Erscheinungen dar: einmal die Auflagerung grofser Schollen älterer Juraschichten auf jüngeren in der Umgebung des Rieskessels, oben auf der Alb, zweitens das Auftreten des altkrystalliuen Grundgebirges in einem wesentlich höheren Niveau, als das iu der den Kessel umgehenden Alb der Fall ist. Beide Erscheinungen könnten sich gemeinsam erklären lassen durch die Annahme, dafs unter dem Riese sich ein Lakkolith hefindet. — Herr Kohlrausch legte eine Arbeit der Herren Prof. Dr. Rubeus und Prof. Dr. Kurlbaum vor: „Ueber die Emissiou langwelliger Wärmestrahleu durch den schwarzen Körper bei verschiedenen Temperaturen." Die Verff. prüfen die verschiedenen für die Strahlung des Kirchhoffschen schwarzen Körpers vorgeschlagenen Intensitätsformeln, indem sie die Ahhängigkeit der Strahlungsintensität von der Temperatur für eiue bestimmte, grofse Welleulänge zwischen — 190° und + 1500° untersuchen. Sie wenden dabei die beiden nach mehrfacher Reflexion an Flufsspath oder an Steinsalz hleibenden Reststrahlen an uud finden, dafs die vou Lummer uud Pringsheim sowie die soehen von Planck gegebenen Formeln ihre Beohachtuugen am besten darstellen. — Herr Dr. Joh. A. Repsold in Hamhurg hat der Akademie 37 Briefe Bessels an J. G. Repsold

(1809—1829) und 45 Briefe desselben an Adolf Repsold und A. und G. Repsold 1830 bis 1845 zum Geschenk gemacht. — Herr v. Bezold legt die nachstehenden Publicationen vor: 1. Bericht über die Thätigkeit des königl. preuss. meteorologischen Instituts im Jahre 1899; 2. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1898; 3. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen im Jahre 1897; 4. Regenkarte der Provinzen Westpreufsen und Posen, in amtlichem Auftrage bearbeitet von G. Hellmann.

Im Anschlufs an die anderweitig festgestellte Thatsache, dafs die Geschwindigkeit der chemischen Reactionen und der Diffusion in colloidalen Lösungen die gleiche ist wie im Wasser, hat Herr G. Levi einen weiteren Beitrag zum Studium der Dissociation in colloiden Lösungen geliefert. Er benutzte als Colloide käufliche Gelatine, käufliches Agar-Agar und ganz reine Kieselsäure. Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit nach Kohlrausch, der Gefrierpunktserniedrigung nach Beckmann und der Inversionsgeschwindigkeit von Zucker mittels Salzsäure ergabeu für die Lösungen in Wasser nnd für die in Colloiden die gleichen Werthe. Es folgt daraus, dafs sich die Dissociation in colloidaleu Lösungen in der gleichen Weise und im gleichen Grade wie in wässerigen Lösungen vollzieht. (Gaz. chim. ital. XXXII, 64 nach Chem. Centralbl. 1900, II, S. 658.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat zu wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: Herrn Engler zur Fortführung des Werkes „Das Pflanzenreich“ 2000 Mark; Herrn Lehrer Philipp Fauth in Landstuhl zur Vervollständigung seiner Beobachtuugshülfsmittel 300 Mark; Herrn Prof. Dr. Otto Lehmann in Karlsruhe zur Fortführung seiner Untersuchnngen über flüssige Krystalle 1200 Mark; den Professoren Herren Friedrich Paschen uud Karl Runge in Hannover zur Beschaffung eines Halbring-Elektromagneten 1400 Mark; Herrn Privatdocenten Dr. Karl Peter in Breslau zur Herstellnng von Normaltafeln die Eutwickelung der Eidechsen betreffend 500 Mark.

Ernannt: Der Physiker J. A. Mc Clelland znm Professor der Naturgeschichte (Natural Philosophy) am University College iu Dublin als Nachfolger des verstorbenen Professors Preston; — Privatdocent Greim an der technischen Hochschule in Darmstadt zum wissenschaftlichen Hülfsarbeiter am hydrographischen Bureau daselbst; Docent Dr. Thuma au der Universität Wien zum Adjunct der Physik an der deutschen technischen Hochschule Brünn.

Habilitirt: Prof. Dr. Mäule am Gymnasium in Halle für Botanik an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Gestorben: Am 28. October in Charkow der emeritirte ordentliche Professor M. Kowalski, 65 Jahre alt; — der Professor der Anatomie an der Royal Academy of Arts in London William Anderson; — Professor Dr. E. Formanek während einer botanischen Sammelreise auf dem Athos; — am 9. September Professor Emmerich Rathay, Director der önologisch-pomologischen Austalt in Klosterneubnrg bei Wien, 55 Jahre alt; — A. Pelleriu, Director des botanischen Gartens iu Nantes.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechnngen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Der jährliche Gang der Temperatur in Ungarn von Sigmund Röna (Budapest 1900). — Elementares Lehrbuch der Physik von Ludwig Dressel, S. J. I. u. II. (Freibnrg i. B. 1900, Herder). — Jahrhuch für Elektrochemie von Professor Dr. W. Nernst und Professor Dr. W. Borchers. VI. Jahrg. (Halle 1900, Knapp). — Jahrhuch der Chemie von Richard Meyer. IX. Jahrg. (Brannschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die schönsten Stauden von Max Hesdorfer, Ernst Kohler nnd Reinh. Rudel. Lieff. 3, 4, 5 (Berlin 1900, Schmidt). — Ernährung und Volksnahrungsmittel von Prof. Dr. J. Frentzel (Leipzig 1900, Teubner). — Die Chemie im täglichen Leben von Prof. Dr. Lassar-Cohn. 4. Aufl. (Hamburg 1900, L. Vofs). — Techuik der Experimental-Chemie von R. Arendt. 3. Aufl. (Hamburg 1900, Vofs). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von G. Bodländer für 1893. Heft 5 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Decaden-Monatsberichte des k. sächs. meteorol. Instituts 1899. Jahrg. II. von Prof. Paul Schreiber (Chemnitz 1900). — Die Rohstoffe des Pflanzenreichs von Prof. Dr. J. Wiesner. 2. Aufl., Lief. 5 (Leipzig 1900, Engelmann). — Gartenbau-Bibliothek: 11. Gemüse auf Gartenheeten, III. Wurzelgemüse von H. Lindemuth. 16. Die Beerensträucher von L. Maurer. 26. Rosen von Karl Koopmann. 28. Nadelhölzer von Dr. Udo Dammer. 30. Der Spargel von E. Dressler (Berlin Karl Sigismuud). — Mittheilungen der Erdbebenwarte in Laibach, Nr. 7. — Die Abhängigkeit des kritischen Punktes bei Insecten von deren Abkühlungsgeschwindigkeit von P. Bachmetjew (S.-A.). — Das vitale Temperaturminimum bei Insecten abhängig von der Zeit von Prof. P. Bachmetjew (S.-A.). — Notiz über ein Röhrenniveau von variabler Empfindlichkeit von Ludwig Mach (S.-A.). — Ueber einige Verbesserungen an Interfereuzapparaten von Dr. Ludwig Mach (S.-A.). — Optische Untersuchungen der Luftstrahlen von Dr. Ludwig Mach (S.-A.). — The Journal of the College of Science Imp. University of Tokio. Japan, Vol. XIII, Part. I. (1900). — A uew stony meteorite from Allegan, Michigan, and a new iron meteorite from Mart, Texas, hy George P. Merrill and H. N. Stokes (S.-A.). — Neue Erfahrungen in der Fischfütterung. Vortrag von Karl Knauthe (Neudamm 1900, Neumann).

Astronomische Mittheilungen.

Die Herren A. M. W. Downing und G. Johnstone Stoney haben (nach Natnre Nr. 1618) nenerdings auch die Störungen berechnet, welche die Leoniden von 1867, die jetzt 1900 wiederkehren sollten, erfahren haben. Danach sollte das Maximum auf 15. Nov., 3 h m. Z. Greenwich fallen, also etwa in die Mitte zwischen den Morgenstunden des 15. und 16. November. Vermuthlich tritt das wahre Maximum wie 1899 etwas früher ein, d. h. am Morgen des 15. November.

Die Berechner finden, dafs auch in diesem Jahre die Bahnlinie des Schwarmes um 2,7 Mill. km in das Innere der Erdbahn verschoben sei, verglichen mit den 1867 die Erde direct kreuzenden Schwarmpartien. Also würden wir jetzt wieder nur mit den am äufseren Rande der Meteorwolke befindlichen Sternschnuppen in Berührung kommen könneu, falls überhaupt die Ausdehnnng der Wolke grofs genug ist, dafs sie noch bis znr Erdbahn reicht.

Im Gegensatz zu manchen anderen Sternhaufen erscheint die Gruppe im Hercules arm an Veränderlichen; Bailey fand deren nur zwei unter etwa 1000 Sternen (Rdsch. XIV, 17). Nun ist Herr Barnard bei seinen Messungen der Sternörter znfällig auf einen solchen Veränderlichen aufmerksam geworden, den er danu andauernd überwacht hat. Durch 1,5 Tage ist der Stern 14. Gr., nimmt rasch, in kaum einem Tage um eine Klasse zu und sinkt hierauf in etwa 2,5 Tagen zum Minimnm herab. Die ganze Periode dauert 5,10 Tage. Der Lichtwechsel zeigt grofse Aehnlichkeit mit dem der Veränderlichen in anderen Sterngrnppeu, besonders durch die kurze Dauer der Zunahme.

Eiue in Südafrika, im Indischen Ocean und Australien sichtbare ringförmige Sonnenfinsternifs findet am 21. Nov. statt. — Von Sternbedeckungen durch den Mond, die für Berlin sichtbar sind, stehcu folgende bevor:

30. Nov.	$E.d.=7\,h\,24\,m$	$A.h.=8\,h\,28\,m$	$\varkappa$ Piscium	5. Gr.
5. Dec.	$E.h.=7\;12$	$A.h.=8\;0$	ω^2 Tauri	5. „
10. „	$E.h.=9\;56$	$A.d.=10\;57$	$\varkappa$ Cancri	5. „

Im ersten Drittel des Decembers pflegen in gröfserer Zahl Sternschnuppen aus Radianten in den Zwillingen und im Stier zu erscheinen; besonders häufig waren wiederholt die Geminiden gewesen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 24. November 1900. Nr. 47.

Die Fortschritte der Botanik im 19. Jahrhundert.

Von Prof. S. H. Vines F. R. S.

(Rede des Präsidenten der botanischen Section der British Association zu Bradford. September 1900.)

(Schlufs.)

Physiologie. Der letzte Zweig der botanischen Wissenschaft, den ich zu überblicken vorhabe, ist derjenige der Physiologie. Wir beginnen am besten mit dem Ernährungsprozefs. Am Ende des achtzehnten Jahrhunderts gab es keine zusammenhängende Ernährungstheorie; so wie sie war, erhob sie sich zu wenig mehr als dem Schlusse, zu dem van Helmont vor ein und einem halben Jahrhundert gekommen war, dafs die Pflanzen nur Wasser als Nahrung brauchen und imstande siud, aus ihm all die verschiedenen Bestandtheile ihres Körpers zu bilden. Freilich war von Priestley (1772), Ingenhousz (1780) und Sénébier (1782) die wichtige Entdeckung gemacht und weiter verfolgt, dafs grüne Pflanzen im Lichte Kohlensäure absorbiren und freien Sauerstoff entwickeln; aber dieser Gasaustausch war nicht als der Ausdruck eines Ernährungsvorganges angesehen. Am Beginn des neunzehnten Jahrhunderts (1804) wurde dieser Zusammenhang festgestellt durch de Saussure in seinen klassischen „Recherches Chimiqnes"; er bewies, dafs beim Absorbiren der Kohlensäure und Entwickeln von Sauerstoff die grünen Pflanzen an Trockengewicht zunehmen; und er trug ferner bei zur Aufklärung des Ernährungsproblems, indem er zeigte, dafs während der Assimilation der Kohlensäure die grünen Pflanzen auch den Wasserstoff und Sauerstoff des Wassers assimiliren.

Drei Fragen knüpften sich naturgemäfs an de Saussures Entdeckung: Welches ist die Natur der gebildeten organischen Suhstanz? Was ist die Function des Chlorophylls? Welche Rolle spielt das Licht? Erst spät im Jahrhundert kamen die Antworten.

Bezüglich der ersten Frage haben die Untersuchungen von Boussingault (1864) und Anderen festgestellt, dafs die Volume der absorbirten Kohlensäure und des hei dem Prozefs entwickelten Sauerstoffs annähernd gleich siud. Ferner wurde die häufige Anwesenheit von Stärke in den Chloroplastiden, worauf Mohl zuerst (1837) aufmerksam machte, von Sachs (1862) als in innigem Zusammenhang stehend mit der Assimilation von Kohlensäure erkannt. Aus diesen Thatsachen wurde der Schlufs gezogen, dafs der die Assimilation der Kohlensäure begleitende Gewinn an Trockensubstanz herrührt von der Bildung organischer Substanz, welche die Zusammensetzung eines Kohlenhydrates hat; ein Schlufs, der durch die Gleichung: $CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$ ausgedrückt werden kann.

Die Fragen über das Chlorophyll und das Licht sind so innig mit einander verknüpft, dafs sie zusammen ahgehandelt werden müssen. Der erste Schritt zu ihrer Lösung war die Untersuchung der relativen Wirksamkeit verschiedenfarbigen Lichtes, die ursprünglich von Sénébier unternommen (1782) und dann von Daubeny (1836) wiederholt wurde mit dem Ergehnifs, dafs rothes und oranges Licht die Assimilation in höherem Grade fördern als hlaues und violettes. Kurz darauf experimentirte Draper (1843) mit dem wirklichen Sonnenspectrum und schlofs, dafs die wirksamsten Strahlen die orangen und gelben sind, ein Schlufs, der für viele Jahre allgemein angenommen wurde. Inzwischen wurden die Eigenschaften des grünen Pflanzenfarhstoffes (dem Pelletier und Caventu 1817 den Namen „Chlorophyll" gegeben hatten) untersucht. Brewster entdeckte 1834, dafs ein alkoholischer Extract der grünen Blätter ein charakteristisches Absorptionsspectrum zeigt; aber viele Jahre verstrichen, hevor ein Versuch gemacht wurde, diese Eigenschaft mit der physiologischen Thätigkeit des Chlorophylls zu verknüpfen. Erst 1871/72 betonte Lommel und N. J. C. Müller, dafs die Strahlen des Spectrums, welche vom Chlorophyll am vollständigsten absorbirt werden, gerade die wirksamsten bei der Kohlensäureassimilation sind. Spätere Untersuchungen, besonders die von Timiriazeff (1877) und die auf seine geistreiche Bacterienmethode basirten von Engelmann (1882/84) bestätigten die Ansichten von Lommel und von Müller und haben aufser Zweifel gestellt, dafs die Bedeutung des Lichtes im Assimilationsprocefs die ist, dafs es die Form der kinetischen Energie ist, welche nothwendig ist für die chemischen Umwandlungen, und dafs die Function des Chlorophylls ist, als Mittel zur Ahsorption dieser Euergie zu dienen und sie für die Pflanzen nutzbar zu machen.

Dies sind vielleicht die auffallendsten Entdeckun-

gen bezüglich der Pflanzenernährung; aber es giebt noch andere, nicht minder wichtige, welche kurz erwähnt werden müssen. Wir verdanken de Saussure (1804) den ersten klaren Beweis der Thatsache, dafs die Pflanzen einen wichtigen Theil ihrer Nahrung dem Boden entnehmen; aber der relative Nährwerth der in Lösung absorbirten, unorganischen Salze wurde erst festgestellt, nachdem Sachs (1858) die Methode der Wasserkulturen wieder einführte, welche vor Jahrhunderten mit Woodward (1699) entstanden war und geübt wurde von Duhamel (1768) und de Saussure. Besonderes Interesse concentrirte sich um die Frage nach der Stickstoffnahrung der Pflanzen. Lange Zeit wurde geglaubt, vorzugsweise auf die Autorität von Priestley und von Ingenhousz und trotz der entgegengesetzten Meinung, die von Séuébier, Woodhouse (1883) und de Saussure vertreten wurde, dafs die Pflanzen den freien Stickstoff der Atmosphäre durch ihre Blätter absorbiren. Diese Ansicht wurde erst 1860 gänzlich verlassen, als die Untersuchungen von Boussingault und von Lawes und Gilbert ihr jede Grundlage raubten. Seitdem haben wir gelernt, dafs der freie Stickstoff der Luft für die Pflanzen nutzbar gemacht werden kann — freilich nicht direct durch die grünen Pflanzen selbst, sondern, wie Berthelot und besonders Winogradsky gezeigt haben, durch Bacterien im Boden, oder wie offenbar bei den Leguminosen, durch Bacterien, welche in den Wurzeln der Pflanzen, mit denen sie symbiotisch leben, eingeschlossen sind.

Wir wenden uns nun von den Ernährungs- oder anabolischen Processen zu den katabolischen. Die Entdeckung der letzteren, gerade so wie die der ersteren, war bei der Untersuchung des Gasaustausches zwischen Pflanze und Atmosphäre gemacht. Im achtzehnten Jahrhundert hatten Scheele und Priestley gefunden, dafs unter bestimmten Umständen Pflanzen die Beschaffenheit der Luft verschlechtern; aber Ingenhousz ist es, dem wir die Entdeckung danken, dafs die Pflanzen athmen wie die Thiere, indem sie Sauerstoff einnehmen und Kohlensäure ausgehen. Und als Séuébier (1800) für die Blüthe von Arum maculatum und später de Saussure (1822) für andere Blüthen festgestellt, dafs active Athmung mit einer Wärmeentwickelung verknüpft ist, war der Zusammenhang zwischen Athmung und Katabolismus für die Pflanzen festgestellt, wie er lange vorher durch Lavoisier (1777) bei den Thieren festgestellt war.

Unter den kataholischen Processen, die untersucht worden sind, hat keiner eine gröfsere Bedeutung als die, welche mit dem allgemeinen Namen „Gährungen“ bezeichnet werden. Der erste unter ihnen war die alkoholische Gährung des Zuckers. Gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts hat Leeuwenhoek kleine Kügelchen in gährender Würze entdeckt; und ein Jahrhundert später hat Lavoisier dargethan, dafs der chemische Vorgang in der Zersetzung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure besteht; aber erst 1837/38 entdeckten fast gleichzeitig Cagniard de Latour, Schwann und Küntzing, dafs Leeuwenhoeks Kügelchen lebende Organismen waren und die Ursache der Gährung seien. Kurz vorher, 1833, haben Payen und Persoz aus dem Malz eine „Diastase“ genannte Substanz extrahirt, welche die Stärke des Korns in Zucker umwandeln konnte. Diese beiden Klassen von Körpern, die Gährungsveränderungen erzeugten, wurden unterschieden als organisirte und nicht organisirte Fermente. Die Zahl der ersteren wuchs schnell an durch die Untersuchung der Bacterien, zu welcher Pasteur den Weg wies. Die Ausdehnung unserer Kenntnifs von den nichtorganisirten Fermenten, oder Enzymen, war noch bemerkenswerther; wir wissen jetzt, dafs sehr viele metaholische Processe durch verschiedene Enzyme hewirkt werden, so die, welche die complicirteren Kohlenhydrate in andere von einfacherer Constitution verwandeln (Diastase, Cytase, Glucase, Inulase, Invertase), die, welche Glycoside zersetzen (Emulsin, Myrosin u. a.), die, welche auf Proteïde wirken (Trypsine) und auf Fette (Lipase), die Oxydasen, welche die Oxydation verschiedener organischer Suhstanzen veranlassen, und die Zymase, die jüngst aus der Hefe extrahirt worden und die alkoholische Gährung erzeugt.

Die alte Unterscheidung der Mikroorganismen als „organisirte Fermente“ ist nicht mehr halthar, denn einerseits können gewisse chemische Veränderungen, die sie bewirken, auf ausziehhare Enzyme hezogen werden, welche sie hervorbringen, und andererseits kann, wie Pasteur hehauptet hat, jede lehende Zelle unter passenden Bedingungen ein „organisirtes Ferment“ werden. Die Unterscheidung, die nun zu machen ist, ist zwischen den Processen, welche von Enzymen herrühren, und den direct durch das lehende Protoplasma bewirkten. Viele jetzt definitiv zur ersten Klasse gezählte waren bis jüngst als zur letzteren gehörig betrachtet; und ohne Zweifel wird die weitere Untersuchung noch ferner die Zahl der ersteren auf Kosten der letzteren vermehren.

Die Betrachtung der metaholischen Processe führt naturgemäfs zu derjenigen der Transpirationsfunction und der Mittel, durch welche Wasser und gelöste Stoffe in der Pflanze vertheilt werden. In diesem Abschnitt der Physiologie war vielleicht ein Fortschritt im neunzehnten Jahrhundert am wenigsten zu constatiren. Wir sind freilich befreit worden von der alten Idee eines aufsteigenden, rohen Saftes und eines absteigenden, verfeinerten Saftes; aber grundlegende Entdeckungen sind hier nicht gemacht worden. Mit Bezug auf die Transpiration wissen wir mehr Einzelheiten des Vorganges, aber das ist alles, was man anführen kann. Bezüglich des Wurzeldruckes entdeckte Hofmeister, dafs das „Bluten“ — wie die Erscheinung des Wurzeldruckes von den älteren Schriftstellern genannt wurde — nicht, wie man bisher dachte, auf Bäume und Sträucher beschränkt ist; aber die landläufige Theorie des Vorganges hat, wenn man die Entdeckung des Proto-

plasmas und der Osmose abrechnet, nur wenig Fortschritte gemacht gegen die, welche Grew im dritten Buche seiner „Anatomy of Plants“ (1675) gegeben. Ferner bleibt der Mechanismus des Transpirationsstromes in hohen Bäumen ein ungelöstes Problem. ... Unter diesen Umständen müssen wir mit Bedauern gestehen, dafs ein weiteres Jahrhundert zu Ende gegangen, ohne die Lösung des Jahrhunderte alten Problems des Saftsteigens zu bringen.

Das neunzehnte Jahrhundert war glücklicherweise fruchtbarer an Entdeckungen über die Bewegungen und die Reizbarkeit der Pflanzen. Aber es ist überraschend, wieviel Kenntnisse über diesen Punkt am Beginne des Jahrhunderts angehäuft worden sind. Die Thatsachen der Pflanzenbewegung, wie die Krümmungen unter der Wirkung des Lichtes, die Schlafbewegungen der Blätter und Blüthen, die Contactbewegungen der Blätter der Sensitiven, waren alle bekannt. Das neunzehnte Jahrhundert begann somit mit einem beträchtlichen Vorrath von Thatsachen; aber was fehlte, war eine Deutung derselben, und während es den Vorrath stark erweiterte, wurde das wichtigste geleistet in ihrer Erklärung.

Das erste wichtige Ereignifs war die Entdeckung Knights, 1806, dafs die Stengel und Wurzeln der Pflanzen reizbar sind gegen die Wirkung der Schwere und ihr entsprechend bestimmte Wachsthumsrichtungen annehmen. Viele Jahre später wurde die Bezeichnung „Geotropismus“ von Frank (1868) eingeführt, um die Wachsthumserscheinungen unter dem Einflufs der Schwere zu bezeichnen, und gleichzeitig kündigte Frank die wichtige Entdeckung an, dafs dorsiventrale Glieder, wie Blätter, sich ganz anders verhalten als radiale Glieder, wie Stengel und Wurzeln, indem sie diageotropisch sind.

Es dauerte lange, bevor die Erregbarkeit der Pflanzen gegen die Wirkung des Lichtes erkannt wurde. Hauptsächlich auf die Autorität von de Candolle (dem wir den Ausdruck „Heliotropismus“ verdanken) wurde die heliotropische Krümmung erklärt durch die Annahme, dafs die eine Seite weniger Licht empfängt als die andere und daher schneller wachse. Aber die Untersuchungen von Sachs (1873) und Müller-Thurgau (1876) zeigten, dafs die Richtung der einfallenden Strahlen der wesentliche Punkt sei und dafs ein radialer Stamm, schräg beleuchtet, veranlafst wird sich zu krümmen, bis seine Längsaxe mit den einfallenden Strahlen zusammenfällt. Ferner hat die Entdeckung des negativen Heliotropismus in den Ranken von Vitis und Ampelopsis durch Knight (1812) die de Candollesche Theorie ganz aufser Curs gesetzt; und ein fernerer Beweis, dafs die heliotropischen Bewegungen eine Antwort sind auf den Reiz der einfallenden Lichtstrahlen, wird geliefert durch Franks Entdeckung des Diaheliotropismus der dorsiventralen Glieder.

Die Frage nach der Localisirung der Erregbarkeit hat einen guten Theil Bearbeiter gefunden. Die Thatsache, dafs die Unterfläche des Polsters von Mimosa pudica allein gegen Berührung empfindlich ist, wurde von Burnett und Mayo 1827 festgestellt und kurz darauf (1834) entdeckte Curtis die Empfindlichkeit der Haare auf der Oberseite des Dionaea-Blattes. Nach langer Vernachlässigung wurde der Gegenstand von Darwin aufgenommen. Die Erregbarkeit der Ranken gegen Berührung wurde von Mohl 1827 entdeckt; aber Darwin war es, der 1865 behauptete, dafs sie auf die Concavität nahe der Spitze beschränkt ist. 1875 fand Darwin, dafs die Reizbarkeit der Tentakeln von Drosera in der Enddrüse localisirt ist; und im weiteren Verfolge stellte er 1880 fest, dafs die Empfindlichkeit der Wurzeln in der Spitze localisirt ist, die wie ein Gehirn wirkt. Diese Behauptung führte viel Controversen herbei, aber die Untersuchungen von Pfeffer und Czapek (1894) haben schliefslich die Richtigkeit von Darwins Schlufs festgestellt. Es ist interessant, daran zu erinnern, dafs Erasmus Darwin die mögliche Existenz eines Gehirns bei den Pflanzen in seiner „Phytologia“ (1800) vermuthet hat. Aber das Wort „Gehirn“ ist irreführend, da es Empfindung und Bewufstsein einschliefsen kann; es wird genauer sein, von Centren einer Ganglien-Thätigkeit zu sprechen. Gleichwohl bleibt die Thatsache, dafs in den Pflanzen reizbare Centren existiren, welche nicht nur Reize empfangen, sondern auch Impulse übertragen auf die Theile, durch welche die folgende Bewegung ausgeführt wird. Die Uebertragung der Reize rührt bei der Mimosa pudica von der Fortpflanzung einer Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes in einem besonderen Gewebe her; in anderen Fällen, wo der zu durchsetzende Abstand gering ist, wird sie wahrscheinlich bewirkt durch die Continuität des Protoplasmas, von der ich schon gesprochen habe.

Was schliefslich den Mechanismus dieser Bewegungen betrifft, finden wir, dafs Sénébier und Rudolphi, die frühesten Schriftsteller über diesen Gegenstand im neunzehnten Jahrhundert, behaupten, gleichsam gegen eine verbreitete Ansicht, dafs in einer Pflanze keine mit dem Muskel eines Thieres vergleichbare Structur existire. Rudolphi (1807) vermuthete, dafs die Stellung eines beweglichen Blattes bestimmt wird durch den „Turgor vitalis“ des Polsters, und anticipirte so die moderne Theorie des Mechanismus. Aber er erklärt nicht, was er unter „Turgor“ versteht, und der Ausdruck ist in der ersten Hälfte des Jahrhunderts oft ebenso unbestimmt gebraucht worden. Ein Fortschritt geschah infolge der Entdeckung der Osmose durch Dutrochet (1828) und besonders durch seine Beobachtung, dafs die Bewegung der Mimosa von der Anwesenheit des Sauerstoffs abhängt und somit vital ist. Aber erst nachdem die Existenz von lebendem Protoplasma in den Pflanzenzellen erwiesen war und die Bewegungen der frei schwimmenden Organismen und der nackten Reproductionszellen bekannter geworden, begann die wahre Natur des Mechanismus verstanden zu werden; und da sehen wir Cohn 1860 sagen, dafs „die lebende, protoplasmatische Substanz der wesentliche

contractile Theil der Zelle ist". Dieser Satz könnte vielleicht den Fall zu plump abzuthun scheinen und zu sehr nach Thier-Analogie schmecken; aber das Studium der Bedingungen der Turgidität hat klarer und klarer gezeigt, dafs das Protoplasma der vorherrschende Factor ist. Das Protoplasma der Pflanzenzellen ist zweifellos schneller, molecularer Umwandlungen fähig, welche seine physikalischen Eigenschaften ändern, ganz besonders seine Durchgängigkeit für den Zellsaft. Es mag sein, dafs diese Aenderungen nicht direct verglichen werden können mit den im thierischen Muskel vor sich gehenden; aber wenn wir den Ausdruck „Contractilität" in weiterem Sinne auffassen als eine allgemeine Eigenschaft andeutend, von der die Muskelcontraction ein besonderer Fall ist, dann ist Cohns Behauptung ganz gerechtfertigt. Dies ergiebt sich aus den Beobachtungen von Sir Burden-Sanderson (1882/83) über die elektrischen Vorgänge in einem gereizten Blatte von Dionaea und durch Kunkels (1878) entsprechende Beobachtungen an Mimosa pudica; in beiden Fällen werden im wesentlichen dieselben elektrischen Aenderungen beobachtet wie bei der Reizung des Muskels. Wir finden also, dafs die Fortschritte in der Physiologie wie die in der Anatomie die wesentliche Einheit des Lebens in allen lebenden Wesen lehren, mögen wir sie Thier oder Pflanze nennen.

Mit diesen unseren Anschauungen wollen wir nun zum Schlufs und sehr kurz zur Betrachtung desjenigen Gebietes der physiologischen Forschung übergehen, das als Bionomik oder Oekologie der Pflanzen bekannt ist. In der früheren Hälfte des Jahrhunderts wurde dieser Gegenstand besonders untersucht mit Bezug auf die Verbreitung der Pflanzen und ihr Verhältnifs zum Boden und Klima; aber seit der Veröffentlichung des „Origin of Species" ist die Sphäre bedeutend erweitert worden. Es wurde nun nothwendig, die Beziehung der Pflanze zu studiren, nicht allein zu den unorganischen Bedingungen, sondern zu einander und zu den Thieren; mit einem Wort, alle Anpassungen der Pflanzen bezüglich des Kampfes ums Dasein zu studiren. Das Ergebnifs war die Anhäufung einer grofsen Menge höchst interessanter Erfahrungen. So z. B. sind wir jetzt ziemlich gut bekannt mit den Anpassungen der Wasserpflanzen (Hydrophyten) einerseits und der Wüstenpflanzen (Xerophyten) andererseits; mit den Anpassungen der Schattenpflanzen und derer, die in voller Sonne wachsen, besonders bezüglich des Schutzes des Chlorophylls. Wir haben ein gut Theil gelernt über die Beziehungen der Pflanzen zu einander, wie die Eigenthümlichkeit der Parasiten, der Epiphyten, der Kletterpflanzen und jene eigenthümliche Symbiose (Mycorhiza) der höheren Pflanzen mit Pilzen, welche für die Saprophyten charakteristisch sind. Ferner bezüglich der Anpassung zwischen Pflanzen und Thieren; die Anpassung der Blüthen zum Anlocken der Insectenbesuche, die zuerst von Sprengel (1793) entdeckt wurde, ist eingehend studirt worden; der Schutz der Pflanzen gegen die Angriffe der Thiere durch Dornen und Stacheln an der Oberfläche wie durch Bildung von Giften und schlecht schmeckenden Stoffen in ihren Geweben und sogar durch Miethen einer Armee von Söldnern in Form von Ameisen ist aufgeklärt worden; und schliefslich sind die Fälle, in denen die Pflanze die Tafel mit Thieren deckt, die es fängt und verzehrt, nun vollständig aufgeklärt...

W. Spring: Ueber die Flockenbildung in trüben Medien. (Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique. Classe des Sciences. 1900, p. 483.)

Trübes Wasser klärt sich bekanntlich durch blofse Ruhe nur dann, wenn die suspendirten Partikelchen ziemlich grob sind; man sieht dann zunächst die obersten Partien klar werden und dies um so schneller nach unten sich fortsetzen, je gröber die Theilchen sind. Sind die schwebenden Partikelchen von äufserster Zartheit, dann genügt die Ruhe keineswegs zum schnellen Absetzen und man sieht die Trübung Monate, selbst Jahre andauern; in diesen Fällen bringt auch ein Filtriren durch bestes Filtrirpapier keine Reinigung zuwege. Hingegen vermag Zusatz eines Salzes oder einer Säure die Trübung zu beseitigen unter Bildung von Flocken, die sich zu Fäden oder unregelmäfsigen Haufen sammeln, um entweder zu Boden zu sinken, oder an die Oberfläche der Flüssigkeit zu steigen, je nach dem Verhältnifs der specifischen Gewichte. So oft diese Erscheinungen auch schon Gegenstand der Untersuchung gewesen, eine befriedigende Deutung haben sie noch nicht erfahren; ihre Wichtigkeit für eine Reihe technischer Vorgänge, für die Sedimentbildung in der Geologie, für das Agglutiniren der Bacterien in dem bacterienfeindlichen Serum rechtfertigt ein näheres Eingehen auf eine neue Untersuchung, welche zwar den letzten Grund dieser Vorgänge noch nicht aufgefunden, aber eine Reihe von Thatsachen festgestellt hat, welche für die definitive Erforschung von Werth sein können.

Das äufserst langsame Absetzen der genügend feinen Partikelchen aus trüben Flüssigkeiten ist nicht bedingt durch die Cohäsion der Flüssigkeit, denn wenn man diese Cohäsion durch Wärme verringert, so beobachtet man bei manchen Flüssigkeiten, dafs sie hierdurch keineswegs schneller klar werden, bei anderen aber zeigt sich eine beträchtliche Beschleunigung des Absetzens infolge der Erwärmung. So fand Barus, dafs eine Thonaufschlämmung den Thon 20mal schneller fallen läfst bei 100° C als bei 15°. Die Schnelligkeit des Absetzens scheint somit von der chemischen und physikalischen Beziehung der schwebenden Theilchen zu der suspendirenden Flüssigkeit abzuhängen. Aber welches auch die chemische Beschaffenheit der Suspension ist, wenn das Medium Wasser ist, so klärt sich dasselbe in wenig Augenblicken nach Zusatz einer gewissen Menge einer starken Säure oder eines Salzes, und zwar unter Flockenbildung, welche das Räthselhafte bei der Klärung trüber Flüssigkeiten bildet, und wohl zu unterscheiden ist von dem Sedimentiren, das eine einfache Folge des specifischen Gewichtes der Flocken ist.

Dafs die Stoffe, welche klärend wirken, Elektrolyte sind, scheint Barus zuerst bemerkt zu haben, und Bodländer, der nachgewiesen, dafs die Menge der verwendeten Säuren und Salze stets eine bestimmte kleine, von ihrer chemischen Beschaffenheit abhängige Gröfse übersteigen mufs, hat dies bestätigt, indem er fand, dafs nicht die Löslichkeit in Wasser für die klärende Wirkung eines Stoffes mafsgebend ist, sondern seine elektrolytische Leitfähigkeit. Messungen, die über das Klärungsvermögen der verschiedensten Stoffe gemacht waren, zeigten zwar ganz bedeutende Differenzen, aber eine Beziehung zwischen der durch einen Stoff herbeigeführten Klärungsgeschwindigkeit und den chemischen oder physikalischen Eigenschaften dieser Substanz hat durch die vielen bezüglichen Untersuchungen nicht festgestellt werden können.

Ein neues Moment wurde in die Frage durch die Beobachtung gebracht, dafs, wenn man einen elektrischen Strom durch eine trübe Flüssigkeit oder eine ihr gleichwerthige, colloidale Lösung schickt, eine Aufklärung an dem einen oder anderen Pole eintritt, je nach der chemischen Beschaffenheit der Trübung, während eine Flockenbildung an der entgegengesetzten Elektrode auftritt; die schwebenden Körperchen scheinen von dem einen Pole abgestossen, von dem anderen angezogen zu werden, und man kann selbst bis zur Herstellung einer optisch reinen Flüssigkeit auf diesem Wege gelangen. Die Erscheinung erinnert an die schon lange bekannte Wirkung der elektrischen Ladung auf den Staub und den Rauch der Luft, ohne aber die Erklärung des Phänomens zu erleichtern. Die Flockenbildung in trüben Lösungen bei Zusatz von Elektrolyten ist von Bredig durch den von Coehn nachgewiesenen Einfluss der Dielektricitätsconstante und von Stark (Rdsch. 1899, XIV, 371) durch Gasentwickelung erklärt worden; andererseits ist von verschiedenen Seiten das lange Suspendirtbleiben der Trübungen mit den Brownschen Molecularbewegungen feinster Körperchen in Beziehung gebracht worden.

Bei der Auswahl eines Präparates für die anzustellenden Versuche mufs man zwei Klassen von suspendirten Stoffen unterscheiden: die einen geben beim Austrocknen der trüben Flüssigkeit oder colloidalen Lösung im Vacuum einen Rückstand mit mattem, muscheligem, körnigem Bruch, während die anderen einen mit glänzendem, glasigem Bruch liefern. Kommen auch Uebergänge zwischen den beiden Klassen vor, so ist ihre Unterscheidung doch wesentlich, da bei den ersteren, zu denen die Trübungen durch Kaolin, Kieselerde, Kohle gehören, bei Zusatz von Säuren oder Salzen schnell Klärung eintritt, während die anderen, die man mit collodialen Sulfüren von Arsenik, Antimon, Cadmium u. s. w., sowie beim Eingiefsen von alkoholischen Lösungen von Gummigutt, Lack, Mastix, Benzoegummi in Wasser erhält, sehr langsam sich klären und Flocken bilden, und sich daher zum Studium dieses Processes besonders eignen. Da es weiter für die Versuche wesentlich war, dafs der suspendirte, trübende Stoff nicht chemisch auf die zugesetzten Salze wirke, wurde eine Harzsuspension (10 cm³ einer 4procentigen Mastixlösung im Liter reines Wasser) für die Untersuchung gewählt.

Zunächst wurde auch für die Mastixtrübung die Thatsache constatirt, dafs die Klärung nur beginnt, wenn die Salzlösung eine bestimmte, mit der Natur des Salzes und mit dem Grade der Trübung wechselnde Concentration erreicht hat. Sodann wurden die Versuchsbedingungen in der Weise geändert, dafs die Lösung mit der trüben Flüssigkeit nicht durch einander gemischt, sondern beide vorsichtig über einander geschichtet wurden. Die Flockenbildung begann bald, die Flocken sanken bis zu der Schicht von derselben Dichte, und nach gleichen Zeiten war die Flockenbildung bis zu sehr verschiedenen Höhen vorgeschritten; doch waren diese Höhen nicht einfach proportional dem Diffusionscoëfficienten des verwendeten Salzes; vielmehr hatten die Salze der vielwerthigen Metalle die Trübungen in gröfserer Höhe geklärt. Mit farbigen Salzen, z. B. mit Kupfersulfat, beobachtete man die räthselhafte Erscheinung, dafs die Flockenbildung in der über dem Sulfat liegenden trüben Flüssigkeit bis zur Höhe von 11,5 cm aufgestiegen, während die blaue Farbe des Sulfats nur höchstens 7 cm erreichte, so dafs in einer Schicht von über 4 cm die Flockenbildung stattgefunden, ohne dafs hier Kupfersulfat zugegen war. Und als zur Kontrolle dieser flockigen, farblosen Schicht eine kleine Probe entnommen wurde, ergab die chemische Analyse, dafs in der That Kupfer nicht zugegen war, aber dafür Schwefelsäure.

Die Untersuchung der anderen Salze in gleichen Experimenten ergab stets das gleiche Resultat; stets fand man über dem Salze freie Säure; und wenn man aus der gleichen Schicht etwas von den Flocken herausnahm, auswusch und mit Schwefelammonium behandelte, bewies die Schwärzung, dafs das Kupfersulfat sich während der Diffusion durch die trübe Flüssigkeit zerlegt hatte, Kupferhydrat hat die Mastixtheilchen eingehüllt und gefällt, während die Schwefelsäure in der Lösung gefunden wurde. Mit anderen Salzen wurden in den Flocken die betreffenden Metalle in gleicher Weise chemisch nachgewiesen. Diese Zerlegung der Salze trat jedoch nur auf, wenn die Mastixtrübung und die Salzlösung frei mit einander diffundirten; wurden beide Flüssigkeiten mit einander gemischt, so enthielten die Flocken das Metall nicht. Hieraus folgt, dafs die Lösungen der vielwerthigen Salze in verdünnter Lösung hydrolysirt werden, wobei die Mastixtrübung die Rolle einer permeablen Wand in der Weise spielt, dafs sie die Molecüle des Hydrats zurückbehält, um sich mit ihnen niederzuschlagen, während sie die Säuremolekeln leichter durchtreten läfst.

Die gleichen Versuche sind mit Kieselerdetrübungen ausgeführt und haben dieselben Resultate ergeben, nur war ihr Nachweis im einzelnen etwas schwieriger, weil die Klärung und Flockenbildung schneller vor sich ging.

Die Beziehungen der Brownschen Bewegungen zu den Trübungen sind von Herrn Spring unter dem

Mikroskop in der Weise untersucht worden, dafs er zunächst die Mastixtrübung beobachtete und die Bewegungen der Gummigutttröpfchen verfolgte; er sah, dafs zwei Tröpfchen beim Aufeinandertreffen regelmäfsig zurückprallen, ohne an einander zu kleben; sie müssen daher eine einhüllende Schicht besitzen, welche im Moment des Zusammenstofses ihre Vereinigung hindert. Setzte er dann eine elektrolytische Lösung zu der trüben Flüssigkeit, so konnte er bei vorsichtiger Versuchsanordnung die erste Einwirkung der hineindiffundirenden Lösung auf die Bewegung der Tröpfchen wahrnehmen; man sieht dann, dafs die Gummigutttröpfchen eine Translationsbewegung annehmen, nicht mehr bei den Zusammenstössen zurückprallen, sondern zu unregelmäfsigen Rosenkränzen sich vereinigen, die in der Richtung der Diffusion fortgeführt werden. Der Elektrolyt ermöglicht also das Zusammenkleben höchst wahrscheinlich durch Entfernen der letzten einhüllenden Schicht von den Harztröpfchen.

Die Vorstellung, dafs die Trübungen sich deshalb so lange halten, weil die Körperchen negativ elektrisch geladen sind, wollte Verf. in der Weise prüfen, dafs er durch starke positive Ladungen den Körperchen ihre negative Ladung zu entziehen suchte. Die Versuche mit einer Holtzschen Maschine, mit einer kräftigen Inductionsspirale und mit Röntgenstrahlen hatten einen negativen Erfolg; die Trübung wurde durch das elektrische Feld in keiner Weise beeinflufst. Hingegen zeigten elektrische Ströme, die durch die Flüssigkeit hindurchgeleitet wurden, auch bei schwacher Intensität, einen sehr deutlichen Einflufs auf die Flockenbildung. Die Untersuchung von 23 verschiedenen Stoffen ergab, dafs 17 von der Kathode abgestofsen wurden und gegen den Strom sich zur Anode hinbewegten, während nur 6 mit dem Strome nach der Kathode hinwanderten.

Schliefslich hat Herr Spring noch eine Reihe quantitativer Bestimmungen ausgeführt, bei denen jedoch nicht, wie in den älteren Versuchen, die Gewichtsmengen der verschiedenen Elektrolyte bestimmt wurden, bei denen Flockenbildung eintrat, sondern es wurden die Grade der Flockenbildung gemessen, welche bei verschiedenen Elektrolyten von gleicher Leitfähigkeit beobachtet wurden. Wie Verf. sich die Lösungen gleicher Leitfähigkeit hergestellt hat, soll hier unter Hinweis auf das Original nicht weiter auseinandergesetzt werden; der Grad der Flockenbildung wurde durch die Zeit gemessen, welche zwischen der Mischung der Trübung mit dem Elektrolyten und dem Auftreten der Flocken, das sich durch die Aenderung der Flüssigkeitsfarbe vom Bläulichweifs in dunkleres Grau verräth, verstrich. Hierbei zeigten die verschiedenen Elektrolyte trotz gleicher Leitfähigkeit sehr grofse Unterschiede in der Flockenbildung. Als aber verschiedene Salze mit gleichem Metall verglichen wurden, erfolgte die Flockenbildung gleich schnell, während Elektrolyte mit gleichem Anion und verschiedenen Kationen sehr verschiedene Flockenbildung ergaben.

Aus den Beobachtungen konnte geschlossen werden, dafs die elektrische Leitfähigkeit oder die Ionisirung nicht direct Ursache der Flockenbildung ist; hingegen zeigte sich, dafs nach ihrer flockenbildenden Wirkung die Ionen sich genau ordnen in die Reihenfolge ihrer Bewegungsgeschwindigkeiten in den Elektrolyten. Das Ion H bewegt sich am schnellsten, dann folgt K und dann Na, und dementsprechend war die Flockenbildung bei den Säuren mit dem Ion H am stärksten, während die Natronsalze am schwächsten wirkten. Dieser Satz kann noch verallgemeinert werden, da Versuche mit Chlor-Kalium, -Natrium, -Rubidium, -Lithium, -Calcium und -Ammonium denselben bestätigt haben (mit Ausnahme des Lithiumsalzes, dessen Verhalten leicht anderweitig erklärt werden kann).

Die Mehrzahl der vorstehenden Beobachtungen sind mit trüben Medien aus Kieselerde oder Kaolin wiederholt worden und führten zu denselben Ergebnissen, nur waren sie weniger deutlich, weil diese Trübungen eine Neigung haben, sich spontan abzusetzen und sich jedenfalls viel schneller klären als die Mastixtrübungen.

Periodische Kometen im Jahre 1901.

Von A. Berberich (Berlin).

Nur von drei Kometen läfst sich der Durchgang durch den sonnennächsten Punkt ihrer Bahnen für das Jahr 1901 voraussagen; es sind dies die Kometen Brorsen, Denning (1894 I) und der Enckesche Komet.

Die Peribelzeit des Brorsenschen Kometen sollte nach den Berechnungen von E. Lamp der 18. Januar sein. Vorher ist der Komet nur von der südlichen Hemisphäre aus zu beobachten und erst von Ende Januar an könnte man ihn auch bei uns sehen, vorausgesetzt, dafs er überhaupt genügend Licht entwickelt, um für unsere Fernrohre erreichbar zu werden (vgl. Rdsch. XV, 94).

Der Lauf des Kometen Denning, der nach Schulhofs Bahnbestimmung im Anfang Juli in sein Peribel kommen wird, ist in diesem Jahre so ungünstig, dafs an eine Wiederauffindung nicht zu denken ist. Merkwürdig ist dieses Gestirn durch die Annäherung seiner Bahn an die des vorgenannten Brorsenschen Kometen. Die geringste, durch die Störungen freilich stark veränderliche Entfernung beträgt weniger als eine Million Kilometer. Beide Kometen waren im Jahre 1881 fast gleichzeitig an der Kreuzungsstelle. Es wurde daher die Vermuthung ausgesprochen, dafs diese zwei Weltkörper damals erst durch Theilung aus einem einzigen, dem Brorsenschen Kometen entstanden seien und seither in getrennten Bahnen laufen. So sollte sich das Ausbleiben des Brorsenschen Kometen in den drei Periheldurchgängen nach 1881 erklären, da auch seine Bahn eine Veränderung bei der Theilung hätte erfahren müssen. Wahrscheinlich ist diese Ansicht indessen nicht. Denn die Geschwindigkeiten der zwei Kometen an der Kreuzungsstelle unterscheiden sich um volle drei Kilometer; ebenso hoch müfste man die Trennungs- oder Explosionsgeschwindigkeit annehmen, für die sich aber keine Ursache denken läfst.

Der bisher in 28 Erscheinungen beobachtete Enckesche Komet wird im Jahre 1901 einen ähnlichen Weg zurücklegen wie in den Jahren 1825 und 1868, wo sein Periheldurchgang auf den 16. und 14. September fiel, während er dieses mal am 15. September zu erwarten ist. Entsprechend diesen beiden Erscheinungen dürfte

er etwa um die Mitte des Juli aufzufinden sein an der Grenze der Sternbilder Perseus, Auriga und Taurus. Von da läuft er über ι und χ Aurigae, Castor in den Zwillingen, einige Grad nördlich von der Praesepe im Krebs vorbei und wird Anfang September im Sternbild des Löwen in der Dämmerungszone verschwinden. Seine Helligkeit wird in diesen zwei Monaten stäudig zunehmen, so dafs er zuletzt ebenso leicht sichtbar sein wird wie die Sterne 7. Gröfse. Die Lichtentwickelung war 1825 und 1868 nicht merklich verschieden, wie überhaupt der Enckesche Komet im Gegensatz zu vielen, weun nicht den meisten periodischen Kometen seit seiner ersten Beobachtung 1786 keine wesentliche Helligkeitsabnahme verrathen hat. Seine bevorstehende Wiederkehr wird die beste Gelegenheit zu Vergleichungen seines physischen Verhaltens früher und jetzt darbieten. Nach dem Perihel sollte der Komet unter analogen Umständen für die Südhalbkugel sichtbar werden, wie er es vor dem Perihel für die nördliche ist. Aber weder 1825 noch 1868 hat mau ihn nach seiner Sonnennähe beobachtet. Es scheint bei diesem Gestirne die Regel zu sein, dafs die Nebelhülle nach dem Perihel, vielleicht infolge starker Ausdehnung und Auflockerung, eine viel geringere Helligkeit entwickelt als vorher.

Von sonstigen Kometen mit kurzer Umlaufszeit läfst sich höchstens noch hoffen, dafs der bisher nicht wieder gesehene Leonidenkomet Tempel 1866 I noch aufgefunden werden könnte. Eine Verspätung um zwei bis drei Jahre gegen die aus der ersten Erscheinung berechnete, wahrscheinlichste Periodendauer ($33^1/_4$ Jahre) ist nicht ausgeschlossen. Allerdings könnte mau, wenn in der Leonidenbahn wirklich ein Komet entdeckt würde, nicht ohne weiteres seine Identität mit dem Tempelschen behaupten, denn undenkbar ist es durchaus nicht, dafs inmitten der vielen kleinen Meteore mehrere Kometen einher gehen.

F. Auerbach: Ueber die Härte der Metalle. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 108.)

Nachdem die durch den Verf. ausgebildete Methode der exacten Härtebestimmung (vgl. Rdsch. 1892, VII, 210) sich allgemeine Anerkennung erworben und selbst in die Praxis Eingang gewonnen, schien es erwünscht, auch für eine Reihe von Metallen Messungen auszuführen, denen diese Stoffe so manche Schwierigkeiten darhieten. Der Umstand, dafs die Metalle undurchsichtig sind und somit während des Versuches die Beobachtung der eintretenden Deformation der Scheibe unter dem steigenden Drucke der Linse nicht möglich war, liefs sich einfach dadurch unschädlich machen, dafs man die Linse mit einer leichten Rufsschicht überzog. Aber der grofse Einflufs, den auch geringe Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften der Metalle ausüben, wie namentlich die Wirkung, welche vorangegangene Temperatur- und mechanische Behandlung an den Metallen mehr oder weniger dauernd hinterlassen, erheischen eine sehr lange Reihe von Untersuchungen, die sich auf eine umfangreiche Anzahl mannigfacher Metallindividuen erstrecken müfsten, um mafsgebende Mittelwerthe für die einzelnen Metalle zu ergeben. Herr Auerbach hat sich zunächst ein engeres Ziel gesteckt; er wollte für eine Anzahl leidlich gut definirter Metalle, und zwar Aluminium (mit 6 Proc. Kupfer legirt), Blei (nahezu reines Handelsblei), Bronze (Rothguls aus 15 Cu, 2 Zn und $1^1/_2$ Sn), Gold, Kupfer (Weichkupfer und Hartkupfer), Messing, Silber und Stahl (englischer Werkzeugstahl), ihre Härte bestimmen. Die erhaltenen Werthe sind in nachstehender Tabelle wiedergegeben und mit den gleichharten Mineralien verglichen:

Metall	Härte	Mineral	Metall	Härte	Mineral
Stahl (mittelhart)	361	Quarz	Gold	97	Kalkspath
Kupfer, hart	143	Apatit	Kupfer	95	
Bronze	127		Silber	91	
Messing	107	Flufsspath	Aluminium	52	Borsäure
			Blei	10	Gyps

Mittelharter Stahl ist hiernach ungefähr 36 mal so hart wie Blei; bei besonders gehärtetem Stahle kann dies Verhältnifs auf 100 : 1 steigen, ein Beweis, wie stark die Gegensätze unter den Metallen sind. Ferner ist hemerkenswerth, dafs Gold, Kupfer und Silber, wie in mancher anderen Hinsicht, auch in Bezug auf Härte einander äufserst nahe stehen.

E. Wasmann, S. J.: Ueber Atemeles pubicollis und die Pseudogynen von Formica rufa. (Deutsche entomologische Zeitschrift. 1899, S. 407.)

Derselbe: Termitoxenia, ein neues, physogastres Dipterengenus aus Termitennestern. I. Aeufsere Morphologie und Biologie. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1900, Bd. LXVII, S. 599.)

Der Verf., dem wir so zahlreiche, interessante Entdeckungen auf dem Gebiete der Ameisen- und Termitenbiologie verdanken, hatte vor einer Reihe von Jahren auf den bemerkenswerthen Zusammenhang hingewiesen, der zwischen dem Auftreten sogenannter Pseudogynen in den Nestern mancher Ameisenarten (Form. sanguinea, rufa, pratensis) und dem gleichzeitigen Vorkommen gewisser myrmekophiler Käfer in denselben Nestern zu bestehen scheint (vergl. Rdsch. XI, 188). Die Pseudogynen sind eigenthümliche, anscheinend pathologische Formen, welche die Rückenbildung eines Weibchens mit dem Kopf und Hinterleib einer Arbeiterin verbinden. Da diese in ihrem Wesen schlaff und träge erscheinenden Thiere oft in grofser Menge in einem Neste auftreten, und da in diesem Falle stets einer der erwähnten Käfer gleichfalls in demselben Bau zahlreich vorkommt, während in Nestern, welchen diese Gäste fehlen, auch keine Pseudogynen auftreten, so kam Verf. schon damals auf die Vermuthung, es möchte zwischen den betreffenden Myrmekophilen und den Pseudogynen irgend ein ursächlicher Zusammenhang bestehen. Bei Form. sanguinea und pratensis ist es Lomechusa strumosa, bei F. rufa hingegen Atemeles pubicollis, den Verf. stets gleichzeitig mit den Pseudogynen antraf. Da nun diese beiden Käfer, welche sammt ihren Larven von den Ameisen als echte Gäste gefüttert und verpflegt werden, ihrerseits die Larven ihrer Wirthsameisen in Menge vertilgen, so äufserte Verf. damals die Vermuthung, es möchten die Ameisen, veranlafst durch den starken Verlust an Arbeiterlarven, den Versuch machen, eine Anzahl der bereits in Entwickelung begriffenen weihlichen Larven nachträglich zu Arbeiterinnen umzuzüchten, und auf diese Weise die Pseudogynen hervorbringen.

In vorliegender kleiner Mittheilung giebt Verf. Kunde von einem neuen Falle des Zusammenvorkommens von Pseudogynen und Atemeles in Nestern von Form. rufa, welches um so interessanter ist, als von dem genannten myrmekophilen Käfer bisher in Holland überhaupt erst zwei Exemplare gefunden worden waren. In einem Kiefernbestande bei Blijenbeck (Holländ. Limburg) fanden sich an Stümpfen abgehauener Kiefern zahlreiche Rufa-Nester mit Pseudogynen, in deren einem Verf. aufser einem erwachsenen Atemeles eine ungeheure Zahl von Larven dieses Käfers von 1 bis 8 mm Länge antraf. Die kleinsten Larven klebten auf einem Eihaufen der Ameisen fest.

Unter den termitophilen Insecten sind seit längerer Zeit eine Anzahl von Käfern bekannt, welche sich durch einen aufserordentlich stark aufgetriebenen Hinterleib auszeichnen. Diese „Physogastrie“ wurde zuerst bei einer Anzahl kleiner Käfer aus der Gruppe der Aleocharinen beobachtet, später fanden sich auch Carabiden und Harpalinen, die dieselbe Eigenthümlichkeit zeigten. Verf. beschreibt nun unter dem Namen Termitoxenia ein sehr eigenthümliches Dipterengenus, von welchem ihm bereits Vertreter von vier verschiedenen Arten aus Termitennestern von Natal, Oranje-Freistaat und Mittelindien vorliegen. Diese offenbar sehr weit verbreitete Gattung macht infolge ihres aufserordentlich stark aufgetriebenen Abdomens und ihrer vollständig verkümmerten Flügel

bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck eines Käfers, wofür sie auch von ihrem Entdecker gehalten wurde. Das Hinterende des Abdomens ist nach vorn und unten gekrümmt, reicht bis zwischen die Hinterhüften und ist mit dem mittleren Theil desselben, dessen Segmente nicht deutlich begrenzt sind, völlig verwachsen. Der Prothorax trägt höchst eigenthümliche keulen- bezw. hakenförmige Anhänge, von denen Verf. annimmt, dafs sie einen Transport seitens der Wirthsthiere ermöglichen. Die Mundbildung läfst mit ihrem Stechrüssel und der kopflangen, leicht nach oben gebogenen, schnabelförmigen Unterlippe nicht auf Fütterung seitens der Termiten schliessen, sondern weist eher auf ektoparasitische Lebensweise hin. Herr Wasmann vermuthet, dafs die Thiere sich auf Kosten der Termitenbrut ernähren. Stellen die Thoracalanhänge wirklich Transportapparate dar, so würde es sich hier um einen neuen Fall handeln, in welchem Parasitismus mit echtem Gastverhältnifs (Symphilie) vereinigt erscheint. Bei den Weibchen tritt die Anschwellung des Hinterleibes besonders stark auf, wohl im Zusammenhang mit der relativ bedeutenden Gröfse der Eier. Im übrigen neigt Verf. dahin, die Physogastrie dieser Thiere durch Hypertrophie des Fettkörpers infolge reichlicher Ernährung zu erklären. Es wurden auch einige Hermaphroditen beobachtet.

Verf. stellt diese interessante Gattung vorläufig zu den Stethopathiden Wandollecks, weist aber darauf hin, dafs sie von diesen auch in mancher Beziehung abweicht und vielleicht richtiger als Vertreter einer neuen Familie anzusehen sei. Ausführlichere Mittheilungen über den feineren Bau des Körpers wird Verf. später veröffentlichen. R. v. Hanstein.

R. Greigh Smith: Der Knötchenorganismus der Leguminosen. (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales for 1899, Vol. XXIV, p. 653.)

Verf. hat die Mikroben der Wurzelknöllchen der Lupine theils in Pepton-Glycose (flüssig), theils auf Glucose-Glycerin-Agar oder -Gelatine (fest) kultivirt und ihre Entwickelung und Organisation untersucht. Das sehr bemerkenswerthe Ergebnifs dieser Nachforschung ist, dafs der Knöllchenorganismus eine Hefe darstellt und daher durch den Frankschen Namen Rhizobium leguminosarum angemessener bezeichnet wird als durch Beijerincks Bacillus radicicola. Die Zelle enthält eine Vacuole und vermehrt sich durch Knospung. Hierdurch und durch das Vorhandensein einer mehr oder weniger beständigen Schleimkapsel wird bewirkt, dafs der einzelne oder der zusammengesetzte Organismus eine grofse Zahl verschiedener Gestalten annimmt. Die Zellen sind beweglich; die Bewegung wird hervorgebracht mit Hülfe einer einzelnen, terminalen Geifsel, die an ihrem Ende eine Quaste trägt, ähnlich der Quaste am Schwanze des Löwen oder derjenigen an einer Peitsche. In künstlichen Nährmedien fixirt der Organismus keinen Stickstoff. Am besten gedeiht er in einem schwach sauren Glucose-Medium. Neben dem Rhizobium kommt gewöhnlich Bacillus megatherium in den Knöllchen vor. Andere Bacterien, die in den Knöllchen angetroffen werden, sind wahrscheinlich nur zufällige Begleiter. F. M.

Literarisches.

O. Bütschli: Untersuchungen über die Mikrostructur künstlicher und natürlicher Kieselsäuregallerten (Tabaschir, Hydrophan, Opal). (Heidelberg 1900, C. Winter.)

Im weiteren Verlauf seiner Studien über feine, mikroskopische Structurerscheinungen in Erzeugnissen des Organismus (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 520 und 1900, XV, 461) wendet sich Verf. den natürlichen und künstlichen Kieselgallerten zu. Auch sie erscheinen ihm nicht als amorphe Gebilde, sondern zeigen sich als von einer Menge dichtest gedrängter Hohlräumchen durchsetzt, die im trockenen Zustande Luft enthalten, dagegen beim Eintauchen in adhärirende Flüssigkeiten von diesen unter Verdrängung der Luft erfüllt werden. Verf. giebt somit eine hinreichende Erklärung für die Quellbarkeit colloider Substanzen und verwirft die von Cohn u. A. verfochtene Nägelische Micellartheorie.

Aus den einzelnen Untersuchungen sei an dieser Stelle kurz das Folgende erwähnt. Tabaschir, eine nahezu reine, stark wasserhaltige Kieselsäure, die sich in den Zwischenknotenräumen älterer Halme von Bambusa arundinacea findet, und die künstlich dargestellten Kieselsäuregallerten verhalten sich fast völlig gleich. Mit Wasser imbibirte, glasig durchsichtig erscheinende Stücke wurden beim Eintrocknen auf einen gewissen Punkt plötzlich kreideweifs und undurchsichtig, um dann bei weiterem Wasserverlust wieder viel durchsichtiger zu werden. Verf. erkannte, dafs in solchem Moment plötzlich eine deutliche, feinwebige Mikrostructur auftritt, welche bei weiterem Austrocknen bald wieder verschwindet. Er erklärt dieses in der Weise, dafs die wegen ihrer Dünne nicht erkennbaren Wände der Hohlräume in diesem Moment durch das noch in den Hohlräumen befindliche Wasser, welches durch die innerhalb derselben entstandenen Luftblasen gegen diese gedrängt wird, scheinbar verdickt und dadurch sichtbar gemacht werden. Die Structur selbst erscheint wabenförmig, bald völlig unregelmäfsig, bald in reihig-faseriger Ausbildung.

Der Hydrophan von Hubertusburg in Sachsen, wie der Halbopal von Telkebánya (Ungarn) zeigen gleichfalls eine Wabenstructur, wobei deutlich eine Gruppirung des Wabenwerkes zu unregelmäfsigen und verschieden grofsen, sphärolithischen Gebilden hervortritt, nur sind hier die Wabenwände relativ dicker. Sehr deutlich erscheinen die Structurverhältnisse am Edelopal von Vörösagas (Ungarn), während andere Stücke von anderen Fundpunkten wiederum nur wenig erkennen lassen. Bei schwacher Vergröfserung erscheint die ganze Opalmasse von dicht und regulär angeordneten Punkten durchsetzt, die vielfach sich zu regelmäfsigen Parallelreihen anordnen, häufig sich aber auch in drei sich unter je 60° kreuzenden Streifensystemen entwickeln. Bei stärkerer Vergröfserung zeigen sich die dunklen Punkte als Kügelchen von etwa. 1,7 μ Durchmesser, die in einer schwächer brechenden Zwischenmasse liegen. Beide Theile haben eine feinwabige Structur. Die Kügelchen erscheinen von concentrisch bis strahlig angeordneten Waben aufgebaut in höchstens drei- bis vierfacher Schicht, die Zwischenmasse ist von den Kügelchen nicht scharf geschieden, sie zeigt wie diese, nur gröfsere Wabenräume und erscheint so in ihrer Gesammtheit schwächer lichtbrechend. Die Anordnung der Kügelchen erfolgt in Ebenen, parallel den Flächen eines Tetraëders, welche sich also unter Winkeln von 70° 31′ schneiden, so dafs, senkrecht zu einer dieser Flächen gesehen, die Kügelchen regelmäfsig alternirend, d. h. in drei Richtungen, welche sich unter 60° schneiden, gruppirt erscheinen. Verf. streift auch noch die Frage nach der Ursache des bekannten Farbenspiels der Opale; er hält, wie Behrens, diese Farben des an sich farblosen Opals für Oberflächenfarben, bei deren Entstehung wohl Totalreflexion wesentlich betheiligt ist.

Zum Schlufs verfolgt Verf. noch das Verhalten der Kieselsäuregallerten beim Glühen unter dem Mikroskop und findet entgegen der Annahme von Bemmelens, nach welcher beim Glühen durch Schwinden der Poren die Aufnahmefähigkeit der Gallerten für Wasser und die Abgabe von Luft bei der Tränkung im Wasser sehr wesentlich beeinträchtigt werde, — dafs gerade im Gegentheil das Glühen eine Verdeutlichung der Hohlräumchen bewirkt. Die Structur solcher geglühten Kieselgallerten zeigt dabei eine Annäherung an die der natürlichen Opale, indem sich hier zahlreiche sphärolithische Gebilde entwickeln, die ihnen ursprünglich völlig fehlten. Ob hierin ein Hinweis liegt, dafs die natürlichen Opale aus

einer nicbt sphärolithischen Kieselgallerte durcb längere Einwirkung hoher Temperaturen bervorgegangen sind, möchte Verf. nur andeuten. Die Wasserhaltigkeit der natürlichen Opale könnte ja eine secundäre Erscheinung seiu. Für eiue derartige Ansicht spricht nach des Referenten Meinung auch das Vorkommen der Opale, die sich doch zumeist auf jungvulkanischen Eruptivgesteineu finden uud also ganz gut bier während des Verfestigungsprocesses dieser Magmen entstanden sein köuen. A. Klautzsch.

Richard Börnstein und **Karl Scheel**: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. Fünfundfünfzigster Jahrgang. I. Abth. Physik der Materie. LXXVI u. 693 S. (Braunschweig 1900, Fried. Vieweg & Sohn.)

Was die physikalische Gesellschaft vor mehr als 50 Jahren bei der Gründung der „Fortschritte der Physik“ angestrebt: möglichst schnell eiue sachlich geordnete Uebersicht über die im Laufe des Jahres erschienenen Arbeiten in dem Gesammtgebiete der Physik durch kurze Referate zu geben, ist jetzt voll erreicht. Nachdem durch die energische Thätigkeit der beiden Herausgeber der Fortscbritte R. Börnstein und R. Assmann und ihrer Mitarbeiter die im Laufe der Zeit im Erscheinen der Fortschritte eingetretene Lücke ausgefüllt worden, konnte jetzt (October 1900) bereits die erste Abtheilung der Berichte über das Jahr 1899 ausgegeben werden. Wie sehr durch dieses schuelle Erscheinen der Wertb dieser Puhlication, ganz besonders als Nachscblagewerk zur Orientiruug über die in eiuem Sondergebiete erschienenen Ahhandlungen, erhöbt worden, bedarf keiner näheren Ausführung; Jeder, der bei seiuen Arbeiten die pbysikalische Literatur braucht, wird sich dieses zuverlässigen Hülfsmittels daukbar hedienen. Mit dem neueu Jahrgange tritt der bisberige Herausgeber der beiden ersten Abtbeilungen, Herr Richard Börnstein, von der Redactiou zurück, und Herr K. Scheel hat dieselbe übernommen, während die dritte Abtheilung unter der bewährteu Leitung des Herrn R. Assmauu hleibt. Die zweite uud die dritte Abtheilung des fünfundfünfzigsten Jahrganges werden hoffentlich der ersten hald folgen und dieses für die pbysikalischen Wissenstbaften bedeutende Werk nun in ununterbrocbenem, regelmäfsigem, schnellem Erscheinen seine volle Wirksamkeit eutfalten.

J. Fühling: Die Tbiere in der deutschen Volksmedicin alter und neuer Zeit. Mit einem Geleitwort von W. Höfler, 355 S. 8°. [Mitweida, Polyt. Buchhandl. (R. Schulze).]

Verf. giebt in vorliegendem Buche eine übersicbtliche Zusammenstellung aller der im Volksglauben alter und neuer Zeit mit Heilkräften ausgestatteten thierischen Organe und Erzeugnisse, soweit sie ihm bei sorgfältiger Durchforschuug des in der köngl. Bibliothek zu Dresden vorbandeuen, gedruckten und handscbriftlicben Quellenmaterials zugänglich geworden siud. In einem dem Buche heigegebenen Geleitwort weist Herr Höfler mit Recht darauf hin, wie in diesen, uns heute gröfsteutheils so uuverständlicb erscbeinenden, alten Volksrecepten manche gute Beobachtung steckt, wie andererseits viele derselben ihre Wurzeln in alten Kultusgebräucben uud religiösen Vorstellungen hahen, und dafs es eine dankhare Aufgahe sein würde, die einzelnen Gebräuche, die sicb zumtheil in umgewandelter Form von einem Volke, und von einem Zeitabscbnitt zum anderen übertragen babeu, in all ihren Wandlungeu zu verfolgen. Diese Aufgabe hat sich Verf. im vorliegenden Bande nicht gestellt. Dasselhe soll vielmehr zunächst nur als Nachschlagebuch all denen dienen, welche diesem Zweige der Volkskunde ihr Interesse zuwenden, und ihnen das Zusammensuchen des Materials aus der zerstreuten Literatur erleichtern. In alpbabetischer Folge führt Verf. diejeuigen Thiere an, die in dem Volksglauben wegen angehlicher Heilkräfte eine Rolle spielen, und citirt bei jedem die aus der Literatur zusammengetrageneu Heilvorschrifteu. Iu eincm Anhang gieht Verf. gröfsere Auszüge aus den in der genannten Bihliothek vorbandenen, einschlägigen Handschriften, welcbe auch über manche anderen Heilgebräuche, Segeusprüche u. dgl. werthvolles Material entbalten. Den Schlufs des Buches hildet ein Verzeichnifs der alten Krankheitshezeicbnungeu nebst Erklärung, sowie eine Uehersicht über die benutzte Literatur. Wer diesem Zweige der Kulturgeschichte Interesse entgegenbringt, wird aus der fleifsigen Arbeit manche Anregung scböpfen. R. v. Hansteiu.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 72. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen 1900.

(Fortsetzung.)

Abtheilung für angewandte Mathematik und Physik.

In der ersteu Sitzung Montag, den 17. September, unter Vorsitz des Herrn Prof. Dr. C. Linde (Müncben) spracb zuerst Herr Prof. W. Lynen (Aachen) über: „Die Bedeutung des Cosinuspendels für die Construction der Centrifugalregulatoren.“ Nachdem Redner den Begriff des Cosinuspendels definirt bat, zeigt er den Unterschied zwischen dem einfachen Pendel und dem Cosinuspendel von gleicher Masse und gleicher Pendellänge, indem er die Curven der Centrifugalkräfte beider Pendel inhezug auf die Winkelgeschwindigkeit aufzeichuet, wobei die Curve für das Cosiuuspendel eine Parallele zur Abscissen-Axe, die des einfachen Pendels aber eine Gerade durch den Coordinatenanfangspuukt ergiebt. Der Grund, warum das von Gruson in Magdehurg in die Praxis des Regulatorenhaues eingeführte Cosinuspendel sich nicht bewährt hat, liegt nach Ansicbt des Redners iu der zufälligen Ausführungsform des von Grusou gebauten Regulators und in der durch dic Form der Schwungmassen bediugten Steifigkeit gegen ein Heraustreteu aus der Rotationsehene, aufserdem gieht die sehr grofs gewählte Umdrebungszahl Schwierigkeiten für den Anschlufs an die langsam laufenden Dampfmascbinen und hewirkt auch ein Umherschleudern des Oeles. Um diesen Uehelständen abzubelfen, empfiehlt es sich, die Schwungmasseu in Form von Kugeln zu wäblen, welcbe drebbar in Axen an den Endeu eines Wiukelhehels gelagert sind, so dafs diejenigen Masseutbeilchcn, welche eiumal in einer durch den Drehpunkt der Kugel gehenden Verticalehene liegen, bei Ausschlag des Hehels in derselbeu verbleiben köuen; die Umdrehungszahl kann beliebig gewählt werden. Alsdann beweist Redner, dafs die Constructiou eines Regulators durcb Anbringung des Cosinuspendels sehr erleicbtert wird, erstens für Maschinen von schwaukender Belastung mit starker Annäherung an die Astasie, uud zweitens für eine grofse Annäherung an die Astasie mit der Möglichkeit einer starken Aenderung der Tourenzahl, und gieht die Mittel an, welche zur Erreichung dieser Ziele nöthig sind. Sodann ist der Regulator mit Cosinuspeudel andererseits aher wieder derjenige, dessen Abweichung von der Astasie beigegehenen Schwungmassen und Ausschlagwinkeln am weitesten getrieben werden kann, indem man nur den Angriffspunkt der Hülsenbelastung zu verlegeu hraucht. In dieser Ausführuugsart eignet sich der Regulator hesouders bei Construction eines Leistungsregulators, speciell als Sicherheitsapparat hei Fördermaschineu, wohei der Regulator das Ueberscbreiten einer bestimmten Geschwiudigkeit verhindern soll. Aufserdem hat das Cosinuspendel auch nehen den vieleu theoretischen Vorzügeu noch den grofseu praktischeu Vortbeil, dafs mit denselben Fahrikationselemeuten alle möglichen Arten von Regulatoren hergestellt werden köuen. — Sodaun sprach Herr Prof. Sommerfeld (Aacben) über: „Neuere Untersuchuugeu zur Hydraulik“. Der Gegensatz zwischen der

Theorie der Flüssigkeitsbewegungen in mathematisch physikalischer Behandlung (der Hydrodynamik) und in technischer Behandlung (der Hydraulik) zeigt sich besonders bei der Berechnung des Reibungswiderstandes in einer Röhre. Nach der physikalischen Theorie ist der Reibungswiderstand proportional der ersten Potenz der Geschwindigkeit und umgekehrt proportional der zweiten Potenz des Durchmessers, nach den in der Technik gebräuchlichen Formeln dagegen proportional der zweiten Potenz der Geschwindigkeit und umgekehrt proportional der ersten Potenz des Durchmessers. Die physikalische Theorie erweist sich als genau richtig bei Capillarröhren; berechnet man aber auf dieselbe Weise den Reibungsverlust bei einer Wasserleitungsröhre, so findet man unter Umständen einen hundertmal zu kleinen Werth. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der Bewegungsform des Wassers. Während nämlich die physikalische Theorie geradlinige Bewegung des Wassers voraussetzt, wird, wie experimentell nachgewiesen wurde, diese Bewegung unter den Verhältnissen, die in der Technik vorliegen, instabil und macht einem wirren Durcheinanderwirbeln der Wassertheilchen Platz, wodurch der gröfsere Reibungsverlust bedingt ist. Ein überraschender Fall einer instabilen Bewegung wird an einem dreiaxigen Ellipsoid demonstrirt, das sich nur in einem Sinne stabil dreht, dagegen einer Drehung in umgekehrtem Sinne nur unter starkem Hin- und Herschwanken folgt. Ein ähnlicher scheinbarer Widerspruch, wie der oben, tritt bei der Berechnung des Schiffswiderstandes auf und läfst sich auf dieselbe Weise erklären.

In der zweiten Sitzung am Dienstag, den 18. September, unter Vorsitz des Herru Prof. Dr. Grotrian (Aachen) sprach Herr Dr. Rasch (Aachen) über: „Die Dynamomaschinen der Pariser Weltausstellung.“ In seinem Vortrage werden besonders folgende Maschinen genauer besprochen und durch Zeichnuugeu erklärt: Eiu Sechsphasen-Umformer der Firma Société Alsacienne in Belfort, ferner die compoundirte Drehstrom-Maschine von Hutin & Leblanc mit der dazugehörigen Erregermaschine, ausgestellt von der Firma Alexandre Grammont, und zuletzt der asynchrone Drehstrommotor der Firma Breguet. — Daran anschliefsend sprach Herr Iugenieur Arndt (Aachen) über deu „wirthschaftlichen Werth laufender Kontrolle der Industriefeuerungen und dazu dieuliche, selbstregistrirende Apparate“. Der Vortrag wurde durch viele Zeichnungen und Vorführung eines Apparates erläutert, der vollständig selbstthätig etwa alle drei oder fünf Minuten, mit für die Praxis hinreichender Genauigkeit, eine Analyse der Rauchgase ausführt und den gefundenen Gehalt an Kohlensäure auf einem automatisch bewegten Papierstreifen registrirt. Dieser Apparat, in Verbindung mit selbstregistrirenden Zug- und Temperaturmessern, ermöglicht eine genaue Kontrolle des Heizpersonales auch noch nach Wochen und giebt gleichzeitig einen sicheren Anhaltspunkt für die richtige Vertheilung der Kohlenprämien an das Heizerpersonal.

In der dritten Nachmittagszitzung desselben Tages, unter Vorsitz des Herrn Dr. Blochmann (Kiel), die gemeinsam mit der Abtheilung 34 für Hygiene und Bacteriologie abgehalten wurde, gab Herr Baurath Ileuser (Aachen), in dem Vortrage: „Ueber bacteriologische Reinigung städtischer Abwässer“, die Resnltate, die besonders in England mit den verschiedenen Verfahren zur Reiuigung der oft ganz bedeutenden Mengen städtischer Abwässer erzielt worden sind. Redner glaubt annehmen zu können, dafs das Verfahren der bacteriologischen Reinigung bis jetzt wohl das beste ist. Die Abwässer durchströmen zuerst den sogeuannten Faulraum, aus einem überdeckten, möglichst duukel und luftdicht abgeschlossenen, gemauerten Behälter bestehend, und gelangen dann je nach ihrer Beschaffenheit in eine gröfsere oder kleinere Anzahl Bacterienbeete, welche aus in die Erde eingelassenen Bassins gebildet werden, die meistentheils mit Coaks seltener auch mit Kies oder ähnlichen Materialien ausgefüllt sind. In dem Faulraum entfalten hauptsächlich die anaëroben und in den Bacterienbeeten die aëroben Bacterien ihre Thätigkeit, die theils im Lösen uud Zersetzen, theils im Ausscheiden der organischen, verunreinigeuden Substanzen besteht. Die Anlage eines Faulraumes hat sich nicht in allen Fällen als nöthig erwiesen, jedoch bedingt das Fehleu desselben eine Vermehrung der Bacterienbeete. Das Verfahren der bacteriologischen Reinigung hat sich bis jetzt deu früheren Verfahren (Rieselfelder, Klärbeckenanlagen etc.) weit überlegen gezeigt, was die Reinheit des passirten Wassers betrifft, und wird, da es auch sowohl in der Anlage als in der Unterhaltung billiger zu sein scheint als die anderen Verfahren, diese wohl allmälig ganz verdräugen. — Sodann sprach Herr Prof. Junkers (Aachen) über: „Die Verwendbarkeit des Junkerschen Calorimeters“, uud über „Versuche zur genauen Messung des Dampfverbrauches von Dampfmaschinen in wenigen Minuteu“.

Die vierte Sitzung, am Donnerstag den 20. September, war gemeinsam mit Abtheilung 3 für Physik. Vergl. den Bericht über diese Abtheilung.

In der fünften Sitzung am Freitag, den 21. September, hielt Herr Regierungsbauführer Schweth (Aachen) den noch nachträglich angemeldeten Vortrag „Ueber die Erweiterung des Anwendungsgebietes des Rechenschiebers durch Hinzufügen einer neuen Scala, welche auf einfache Weise beliebiges Potenziren und Radiciren gestattet“. Da der Iugenieur sehr häufig iu die Lage kommt, höhere Potenzen (auch mit gebrochenem Exponenteu) einer Zahl bilden zu müssen, so wird es sehr willkommen sein, wenn der Rechenschieber es ermöglicht, diese Rechenoperationen auf möglichst einfache Weise, aber mit hinreichender Genauigkeit auszuführen. Logarithmirt man die Gleichungen: $z^n = N$ uud $\sqrt[n]{z} = N_1$ zweimal, so erhält man: $log\,log\,z + log\,n = log\,log\,N$ bezw. $log\,log\,z - log\,n = log\,log\,N_1$. Bringt man also eine Theilung auf dem Rechenschieber an, welche die logarithmos logarithmorum einer Reihe von Zahlen enthält, so kann die schon vorhandene Theilung, welche einfach die Logarithmen einer bestimmten Zahlenreihe enthält, dazu dienen, durch Addition bezw. Subtraction von Strecken die Zahlen der ersteu Reihe mit solcheu der zweiten zu poteuziren bezw. zu radiciren. Und zwar wird dies erreicht durch eine einmalige Bewegung der Rechenschieberzunge, wie der Vortragende des weiteren ausführte. — Nach diesem Vortrage schliefst der Vorsitzeude dieser Sitzung, Herr Prof. Holz (Aachen), mit einigen Worten des Dankes die diesjährige Tagung der Abtheilung 5. A. Sturm.

Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Am 17. September constituirte sich die Abtheilung. Der einführende Vorsitzende, Prof. Dr. Schüller (Aachen) begrüfste die erschieuenen Herreu. Es folgte die Festlegung der Tagesordnung unter Berücksichtigung der Wüusche bezüglich des Besuches der Sitzungen von anderen Abtheilungen. Die Abtheilung hatte 20 Theilnehmer.

Sitzung vom 18. September: Vorsitzender Herr Prof. Schüller (Aachen). Den ersten Vortrag hielt Herr Realschullehrer W. Krebs (Barr i. E.): „Ist vou der Organisation der höheren Schulen als örtlicher Centralen für landeskundliche Forschung wesentliche Förderung einerseits dieser Forschung, andererseits des Unterrichts, namentlich des naturwissenschaftlichen zu erwarteu?“ Vortrageuder bejaht diese Frage in jeder Beziehung. Er sucht dem Appell gerecht zu werden, den verschiedene Autoritäten besonders auch an den Lehrerstand gerichtet haben, thätiges Interesse an der landeskuudlichen Forschung iu weiteren Kreiseu zu erregeu. Vor allem ist die Einrichtung von Lehrsammlungeu zu empfehlen, nicht für Unterrichtszwecke allein, sondern vor allem als Schausammlungen, welche in die verschiedenen Verhältuisse

der Gegend in geographischer, natur- und kulturhistorischer, socialer und industrieller Beziehung Einblick zu gewähren geeignet sind. Zur Herstellung und Erweiterung dieser Sammluugen sollen die Schüler angeleitet werden. Ferner wünscht Redner Augliederung meteorologischer und erdmaguetischer Stationen an die Schule. Wesentliche Förderung der Sache erblickt er in der Möglichkeit, durch Schulprogramme die Einzelergebnisse, zusammeufassende Ueberblicke u. s. w. zu veröffentlichen und vor allem in dem Umstande, dafs infolge der Zusammensetzung des Lehrkörpers hier die Vertreter der verschiedensten Fächer zusammenwirken können. Schülerausflüge gewähren sodann neben dem Eifer, den der Sammel- und iu gewisser Hinsicht Forschungstrieb der Jugend privatim entwickelt, Gelegenheit zum Erforschen einer Gegend, wie sie nicht besser gewünscht werden kann. Zur Einleitung einer derartigen Organisation wünscht der Vortragende statistische Erhebungen über den augenblicklich an deu verschiedenen Schulen gebräuchlicheu Betrieb bei Ausflügeu u. dergl. — In der Discussion wurde unter anderem hervorgehoben, besonders sei darauf hinzuwirken, dafs sich die Leiter der höheren Schulen für derartige Einrichtungen erwärmten und überzeugt würden, dafs hierdurch der sprachliche Unterricht durchaus nicht zu leiden brauche.

Sitzung vom 21. September. Vorsitzeuder Herr Prof. Pietzker (Nordhausen). Den ersteu Vortrag hielt Herr Oberlehrer Dr. Drecker (Aachen): „Experimentelle Darstellung von Kreis und gleichseitiger Hyperbel als Erzeugnissen von Strahlenbüschelu.“ Von der Erscheinung, dafs in einer spiegelnden Fläche solche Stellen, die weniger Licht reflectiren, sich dunkel auf hellem Grunde zeigen, machte Vortragender eine sehr interessante Anwendung. Wird ein weifser Stab in rasche Rotation um seinen Mittelpunkt versetzt, so erzeugt er infolge der nachhalteudeu Einwirkung auf den Sehnerv eine weifse Kreisscheibe. Zwei solche Kreisscheiben hinter einander bewirken eine vermehrte Helligkeit. Decken sie sich zumtheil, so zeigt sich der Unterschied in der Helligkeit deutlicher, weil gleichzeitig einfach und doppelt reflectirende Stellen neben einander liegen. Befestigt man nun an zwei parallelen Axen, die wagerecht in passender Entfernung von einander aufgestellt sind, je einen weifsen Stab in seinem Mittelpunkte, so dafs beide Stäbe sich kreuzen, und versetzt beide Axen in Rotation, so erhält man zwei vertical stehende, derartige helle Kreise hinter einander. Ist die Rotationsgeschwindigkeit beider Stäbe genau gleich, so erzeugen diese zwei projectivische Strahlenbüschel. Ihr Kreuzungspunkt beschreibt einen Kreis oder eine gleichseitige Hyperbel, je nachdem die Axen sich in gleichem oder eutgegengesetztem Sinne drehen. In deu Kreuzungspunkten seudet nur der vordere Stab dem Auge Licht zu. Infolge dessen zeigt sich auf dem hellen Grunde des beiden Kreisen gemeiusamen Flächenstückes ein dunkler Kreis, bezw. eine dunkle, gleichseitige Hyperbel. Zur Herstellung gleichmäfsiger Bewegung sind beide Axen mit Schwungrädern versehen. Die Rotation wird durch einen kleinen Elektromotor bewirkt. Ganz gleich sind die Rotationen aus naheliegenden Gründen (verschiedene Schnurspannung) nicht. Die Umdrehungsphasen der beiden Axen verschieben sich allmälig gegen einander, und so entsteht bei jeder Art der Drehung ein System von Curven und zwar bei gleichsinniger Drehung ein Kreisbüschel, dessen Grundpunkte die Mittelpunkte der Stäbe sind, bei entgegengesetzter Drehuug ein System von concentrischen, gleichseitigen Hyperbeln, die ebenfalls die festen Punkte der Stäbe gemeinsam haben. — Es folgte ein Vortrag des Herrn Oberlehrer Beuriger (Bonn): „Schulversuch über Zwei- und Dreileitersysteme.“ Der Vortrag in Verbindung mit den Versuchen zeigte, dafs auch mit einfachen, jeder Schule zugänglichen Mitteln die Vorzüge des Dreileitersystems bei Beleuchtungsanlagen den Schüleru demonstrirt werden könuen. Hierzu erläuterte Vortragender, in welcher Form hierbei gleichzeitig die Bedeutung des Ohmschen Gesetzes $I = \frac{\Sigma E}{\Sigma W}$ und des Jouleschen Gesetzes $A = I^2 W$ angedeutet werden können Die Versuche sind bereits in der Poskeschen Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht (Mai 1900) veröffentlicht.

In der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe vom 19. September hatte Herr Prof. Pietzker eiueu Vortrag gehalten über „Sprachunterricht und Sachunterricht vom naturwissenschaftlichen Standpunkte“. Die Discussion über denselben war in diese Abtheilungssitzung verlegt worden. Der Vorsitz ging an Herrn Prof. Schüller über. Die sehr lebhafte Discussion wurde ausgedehnt auf die iu einzelnen Unterrichtsgegenständen, besonders in mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern zu erstrebeuden Ziele, den Inhalt des deutschen Unterrichts, die Methodik in diesen Fächern und verwandte Gegenstände. Ein deutliches Bild über die Discussion läfst sich im Rahmen eines kurzen Referates bei der Breite, die dieselbe annahm, nicht geben. Nur Einzelnes sei erwähnt: Ueber das Ziel des mathematischen Unterrichts traten verschiedene Ansichten zu Tage, besonders hervorgerufen durch die verschiedene Werthschätzung des Umstandes, dafs eine Ausdehnung dieses Faches behiudert ist durch die Rücksichtnahme auf solche Schüler, die mit der Reifeprüfung ihre speciell mathematischen Studien im wesentlichen abschliefsen. Bezüglich des Unterrichts im Deutschen wurde die Ansicht vertreten, dafs derselbe nicht so ausschliefslich von Philologen ertheilt werden sollte, damit der Inhalt mehr verallgemeinert werde. Von einzelnen Rednern schien zu wenig beachtet zu werden, dafs sowohl in der Mathematik, als auch in der Physik der Unterricht inhaltlich und methodisch erheblich fortgeschritten ist, seit sie daran theilgenommen. Allgemein wurde lebhaft bedauert die Mittheilung, dafs an humanistischen Gymnasien die Zahl der Lehrstunden in der Mathematik noch eine Einschräukung erfahren soll. Peerenboom.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 1. November las Herr Helmert: „Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung.“ Von den verschiedenen Methoden, die Einzelformen des Geoids mit Rücksicht auf die Krümmung der Lothlinien zu bestimmen, erscheint dem Verf. diejenige am genauesten, welche an die Ergebnisse der astronomischen Nivellements kleine Correctionen anbringt, deren Ermitteluug mit Hülfe der Schwerkraft in gleicher Weise erfolgt, wie bei der Reduction geometrischer Nivellements. Als Nebenresultat ergab sich bei der Eutwickelung der Formeln eine strenge Relation zwischen den Ergebnissen geometrischer, trigonometrischer uud astronomischer Nivellements. — Herr Klein überreichte eine Mittheilung des Herrn Prof. M. Bauer in Marburg: „Beiträge zur Kenntnifs der niederhessischen Basalte“ als Bericht über eine mit akademischen Mitteln ausgeführte Untersuchung. Die Arbeit über niederhessische Basalte beschäftigt sich mit der Zusammensetzung, Structur und Lagerung dieser Gesteiue. In letzterer Hinsicht werden Gänge, Klippen und Ströme besouders betrachtet uud ihre Beziehungen zu einander festzustellen versucht. Berücksichtiguug findet dann noch der Untergrund uud das Alter der Basalte und endlich die Anordnung der primären Basaltkappeu (Eruptionscentren), die im allgemeinen unregelmäfsig ist und nicht auf ein Aufsteigen der Laven in Spalten hinweist. — Herr van't Hoff übergab ein Exemplar des III. Theils der von Herrn Dr. R. A. Lehfeldt herausgegebenen, englischeu Uebersetzung seiner an der hiesigen Universität gehaltenen Vorlesungen über ausgewählte Kapitel der physikalischen Chemie.

Bei der weiteren Untersuchung der Fluorescenzerscheinungen in festeu Körpern (vgl. Rdsch. 1900, XV, 75) hat Herr Ignazio Schincaglia für die doppelbrechenden Krystalle, die er der experimentellen Prüfung unterzog, gefunden, dafs sie sämmtlich ihre Farbe ändern, wenn sie durch verschiedene Strahlen des Sonnenspectrums erregt werden. Für den isländischen Spath sind die wirksamsten Strahlen, die ihn zum Fluoresciren hringen, die grünen und nicht die brechhareren Strahlen. Der meergrüne Topas ist fluorescirend unter Einwirkung des am meisteu ahgelenkten Theiles des Spectrums, namentlich zwischen hlau und violet. Die anderen farhigen Strahlen neutralisiren die Wirkung der fluorescenzerregenden; dies konnte nachgewiesen werden für die grünen Strahlen, und vielleicht würde man dasselhe Resultat auch mit den weniger hrechbareu Strahlen erhalten, nach der heträchtlichen Intensität des erregenden Lichtes zu schliefsen, die erforderlich war, um den Topas fluorescirend zu machen, doch war es nicht möglich, dies direct zu beweisen. Dafs nur dieser doppelbrechende Krystall sich so eigenthümlich verhielt, wurde durch die Thatsache erwiesen, dafs alle anderen sowohl im nicht zerlegten Sonnenlicht fluorescirten, wie unter den bestimmten einfachen Strahlen, während dies beim Topas nicht der Fall war. (Il nuovo Cimento. 1900, ser. 4, vol. XI, p. 299.)

Ueber die Errichtung eines zoologischen Arbeitsplatzes in Dar es Salâm als Ahlegers der zoologischen Statiou zu Neapel herichtet Herr J. v. Uexküll, der im Verfolg einer Untersuchung über das Verhalten der Seeigel gegen das Licht tropische Formen zu studiren wünschte. Mit Unterstützung der zoologischen Station zu Neapel konnte er im Kulturgehäude zu Dar es Salâm ein Aquarium errichten, in dem er selbst vier bis fünf Monate lang tropische Thierformen heobachtet hat. Die hierdurch geschaffene Gelegenheit, die verschiedenen in den Korallenriffen der tropischeu Küste lebenden Thierformen längere Zeit im gut durchlüfteten Seewasser hei Meerestemperatur zu heobachten, wird sicherlich von vielen Biologen gern benutzt werden uud zur Lösung so mancher wichtiger Probleme beitragen. Die Ergebuisse seiner eigenen Untersuchung wird Herr v. Uexküll au anderer Stelle mittheilen. (Zool. Anz. 1900, Bd. XXIII, S. 579.)

Die Royal Society in London hat für dieses Jahr zuerkanut: Die Copley-Medaille dem Professor Marcellin Berthelot (Paris); die Rumford-Medaille dem Professor Antoine Henri Becquerel (Paris); eine Köuigliche Medaille dem Major Percy Alexander Mac Mahon für seiue mathematischeu Arheiten; eine Köuigliche Medaille dem Professor Alfred Newton für seine ornithologischen Arbeiten; die Davy-Medaille dem Professor Guglielmo Koerner (Rom) für seine Arbeiten über die Lagerung der aromatischeu Verbindungen; und die Darwin-Medaille dem Professor Ernst Haeckel (Jena).

Ernannt: Zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Genf Herr C. E. Guye; — der Prosector am auatomischen Iustitut der Universität Breslau Dr. Schaper zum aufserordentlichen Professor; — aufserordentlicher Prof. Weifs zum ordentlichen Professor der Mathematik und analytischeu Mechanik an der deutscheu technischen Hochschule in Prag; — Iugenieur Gleichmann zum Lehrer der Elektrotechnik an der techuischen Hochschule iu München; — Fräulein Clara Hamburger zur Assistentin am zoologischen Institut der Uuiversität Breslau.

Berufen: Iugenieur Hermanu als Professor der Elektrotechuik an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Habilitirt: Dr. Mohr für Chemie au der Universität Heidelherg.

In den Ruhestaud getreteu: Dr. Gustav Bauer, ordentlicher Professor der Mathematik an der Universität München, 80 Jahre alt.

Gestorhen: Alfred William Hughes, Professor der Auatomie am King's College in London, 39 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Der Gesang der Vögel von aufserordentl. Professor Dr. Valentin Häcker (Jena 1900, G. Fischer). — Aus den Tiefen des Weltmeeres von Carl Chun. Lieff. 3, 4 (Jena 1900, G. Fischer). — Die Thiere in der deutscheu Volksmedicin von Johannes Fühling (Mittweida, Schulze). — Untersuchungen zur Blutgerinnung von Dr. Erust Schwalhe (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Das Thierlehen der Erde von Wilhelm Haacke und Wilhelm Kuhnert. Lieff. 6, 7 (Berlin 1900, M. Oldenbourg). — Chemie der Eiweifskörper von Prvtd. Dr. Otto Cohnheim (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Functionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenie von Prof. Dr. J. Steiuer. 4. Ahth. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Neues Handwörterhuch der Chemie von Proff. Dr. Carl Hell und Dr. Carl Haenfsermann. Lief. 87 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Gruudlehren der anorganischen Chemie vou Wilhelm Ostwald (Leipzig 1900, Eugelmann). — Geisteshelden. Biographien. Bd. 30. A. von Humholdt, Leopold von Buch von Prof. S. Günther (Berlin 1900, Ernst Hoffmann & Co.). — Eine neue Methode zur Bonitirung von Fischteichen von N. Zuutz und Karl Knauthe (S.-A.). — Bemerkungen zu den Fütterungsversucheu des Herrn von Schrader auf Sunder und den anschliefseuden Karpfenanalysen von Prof. Franz Lehmaun-Göttigen von N. Zuntz und Karl Knauthe (S.-A.). — Vorschläge zur Karpfenfütterung in mageren Teicheu von N. Zuntz und K. Knauthe (S.-A.). — A new stony meteorite from Allegan, Michigau, and a new iron meteorite from Mart, Texas, by George F. Merril and H. N. Stokes (S.-A.). — Intensité de la radiation solaire à différentes altitudes par Knut Ångström (S.-A.). — The Hall-effect and the increase of resistance of bismuth in the magnetic field at very low temperature II. by Dr. E. van Everdingen Jr. (S.-A.). — Ueher die Beziehungen zwischen Polarisation und Stromdichte in festeu und geschmolzenen Salzen vou A. Gockel (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles X. 8 (Genève 1900). — Bericht über die Arbeiten der von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften eingesetzten Commission zur Gründung eines Phonogramm-Archivs.

Astronomische Mittheilungen.

Im December werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Dec.	11,0 h	*U* Cephei	16. Dec.	14,7 h	*R* Canis maj.
6. „	9,4	*R* Canis maj.	17. „	7,0	Algol
7. „	10,7	*U* Cephei	17. „	10,0	*U* Cephei
7. „	12,6	*R* Canis maj.	22. „	9,7	*U* Cephei
8. „	16,0	*R* Canis maj.	23. „	10,3	*R* Canis maj.
8. „	16,6	Algol	24. „	13,5	*R* Canis maj.
11. „	13,4	Algol	25. „	7,3	*S* Cancri
12. „	10,3	*U* Cephei	27. „	9,3	*U* Cephei
14. „	10,2	Algol	31. „	9,1	*R* Canis maj.
15. „	11,5	*R* Canis maj.	31. „	15,1	Algol

Minima von Y Cygni treten alle drei Tage vom 2. December an um 8h abeuds sowie vom 3. Decemher um 10h abends ein. Der Veränderliche Z Herculis ist jetzt unsichthar.

Der Planet Mars gelangt jetzt wieder in günstige Sichtbarkeitsverhältuisse, er wird am 21. Februar 1901 in Opposition zur Sonne stehen. Fast gleichzeitig hefindet er sich im Aphel seiner Bahn, so dafs sein Durchmesser im Maximum uur 13,5″ erreicht. Die nördliche Halbkugel des Planeten hat zur Zeit Frühling; dieser begann am 30. September, während der Sommeranfang auf deu 17. April fallen wird. Bis zur Mitte 1901 vollzieht sich der scheinhare Lauf des Mars im Sternhild des Löwen, in directer Richtung bis 13. Januar, hierauf retrograd bis 5. April uud später wieder direct. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 1. December 1900. Nr. 48.

Die Bedeutung der Phasenlehre[1].

Von Prof. Dr. H. W. Bakhuis Roozeboom (Amsterdam).

(Vortrag, gehalten in der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen, September 1900.)

[In der gemeinsameu Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der diesjährigeu Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, am 19. Sept., hielt Herr Roozehoom einen Vortrag über die Bedeutung der Phasenlehre, welcher der hisher nur einem engen Kreise vou Forschern vertrauten Lehre eine gröfsere Verallgemeinerung zu geben bezweckte. Um diese den physikalischen Chemikern fast uneutbehrlich gewordene Vorstellungsweise auch den Fernerstehenden bekannt zu machen, bringen wir nachstehend die orientirende Einleitung und den die praktischen Anwendungen der „Phasenlehre“ behandelnden Schlufs des Vortrages und verweisen bezüglich der eingehenden Darstellung dieser Lehre auf die unter ohigem Titel publicirte, kleine Schrift des Autors.]

Es sind jetzt etwa 35 Jahre her, seitdem das Studium der Gleichgewichtserscheinungen fast gleichzeitig in der Chemie auf die Tagesordnung gesetzt wurde von Guldberg und Waage und von St. Claire-Deville, und die Umwälzung, welche von ihren Arheiten ausging, ist so grofs, dafs ein Chemiker der Vorzeit heute ein Fremdling sein würde in den Begriffen, die in den Vordergrund getreten sind.

Die genannten Bahnbrecher haben zweierlei Wege betreten: Guldberg und Waage haben dem Studium der Gleichgewichtserscheinungen kinetische Molecularhetrachtungen zugrunde gelegt, St. Claire-Deville hat versucht, die Gesetze der physikalischen Gleichgewichte auf die so viel verwickelteren chemischeu Gleichgewichte zu übertragen, und damit den Weg betreten, der zur Anwendung der Thermodynamik geführt hat. Die Untersuchungen, die sich an diese heiden Gedanken knüpften, hahen das Material zusammengetragen, woraus unsere jetzige physikalische Chemie erwachsen ist.

Wie lehenskräftig beide Gedanken noch sind, beweisen die jüngsten Sprofslinge, die sie erzeugt haben: die Theorie der verdünnten Lösuugeu, die auf kinetisch-molecularem, und die Phasenlehre, welche auf thermodynamischem Boden gezogen ist. Die Theorie der verdünnten Lösungen hat es ziemlich rasch zur fast allgemeinen Anerkennung gebracht; die Phasenlehre ist aber vielfach noch eine unbekannte, daher möchte ich Sie heute über deren Bedeutung uuterhalten.

Die Phasenlehre ist begründet von Prof. Willard Gihbs zu New-Haven, Connecticut, in seinen berühmt gewordenen Ahhandlungen aus den Jahren 1873 bis 1876. Er hat darin mit eiuem grofsen mathematischen Apparat von Formeln aus den Energiegesetzen eine Reihe Bediugungen sehr allgemeiuer Art abzuleiten gewufst, durch die das Gleichgewicht zwischen zwei oder mehr Zuständen eines Stoffes oder eines Systems mehrerer Stoffe heherrscht wird. Die iu sich gleichförmigeu und durch physische Trennungsflächen von einander getreunten Zustände werden Phasen genannt. Um diesen Ausdruck richtig zu versteheu, hetrachten wir einzelne Beispiele.

Phasen des Wassers. Wenn wir in geschlossenem Raume Wasser uud Dampf neben einander haben, bildeu diese eiu heterogenes System aus zwei Phasen, flüssiges und gasförmiges Wasser. Gleichgewicht darin hesteht bei jeder Temperatur nur bei bestimmtem Dampfdruck. Ebenso könnten wir unterhalh 0° bei sehr niedrigen Dampfdrucken Eis und Dampf und bei gröfseren Druckeu Eis und Wasser neben eiuander als coëxistente Phasen haben, während endlich bei einer ganz nahe an 0° liegeuden Temperatur und hei einem ganz bestimmten Druck von etwa 4,6 mm Hg festes, flüssiges und dampfförmiges Wasser als drei Phasen coëxistiren können. Beim Wasser sind also durch geuaue Untersuchungen die Bedingungeu der Coëxistenz seiner drei Phasen[1]) oder deren zwei völlig bekannt.

Phosphor und Schwefel. Bei vielen anderen Stoffen ist die Sachlage weniger deutlich, zumal wenn die Anzahl coëxistirender Zustände sehr grofs ist, wie heim Phosphor oder heim Schwefel, wo wir bereits aufser dem flüssigen und dampfförmigen Zustande etwa acht feste Zustände kennen. Wie steht es mit der Möglichkeit der Coëxistenz dieser Phasen, je zwei und zwei, drei und drei u. s. w.? Die Uutersuchung gieht oft keine sichere Antwort — so kennen wir z. B. erst seit kurzem die Sachlage heim Phosphor —, ein theoretischer Leitfadeu ist nöthig.

Wasser und Kochsalz. Noch mehr wird dieses

[1]) Besonders erschienen im Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig (Preis 0,80 Mk.).

[1]) Ich sehe hier ab von der Möglichkeit der Existenz mehrerer Eisarten, obwohl Tammann dieselben neulich dargethan hat.

Bedürfnifs fühlbar, wenn wir Systeme aus zwei oder drei Stoffen betrachten. Nehmen wir als Beispiel Wasser und Kochsalz. Wir können zuerst wenig Salz zum Wasser bringen und haben dann eine homogene Lösung, eventuell mit Dampf darüber.

Fügen wir mehr Salz hinzu, so löst sich dieses zuletzt nicht mehr, indem festes Salz und gesättigte Lösung als zwei coëxistente Phasen auftreten. Bekanntlich ist die Zusammensetzung dieser Lösung variabel mit Temperatur nnd Druck. Die feste Phase besteht bei gewöhnlicher Temperatur nur aus Na Cl, bei niedrigerer Temperatur tritt dagegen ein festes Hydrat anf, bei noch niedrigerer Temperatur kann uoch Eis dazu kommen. So haben wir hier die Existenz dreier fester Phasen, einer flüssigen uud einer dampfförmigen, und die Kenntnifs ihrer Verhältnisse ist nicht vollständig, solange wir nicht wissen, in welcher Weise sie coëxistiren könneu, und welche Zusammensetzung die veränderlichen unter ihnen in jedem Fall haben.

Kohlensaurer Kalk. Ein auderes Beispiel, das etwas mehr dem Geschmack des Chemikers entspricht: Wir nehmen kohlensauren Kalk und setzen ihn genügend hoher Temperatur aus. Ein Theil der Kohlensäure entweicht in den freien Raum des geschlossenen Gefäfses, danach macht die Zersetzung Halt. Einzelne Theilchen haben ihre Kohlensäure verloren und sind in Kalk umgewandelt, andere sind unzersetzt. Wir habeu also festeu kohlensauren Kalk, festen Kalk und gasförmige Kohlensäure: also drei Phasen. Doch gehorcht dieses System dem nämlichen Gesetz für sein Gleichgewicht, wie das aus zwei Phasen bestehende System: Wasser und Dampf, nämlich, dafs es bei jeder Temperatur eine feste Dampfspannung aufweist. Woher diese Uebereinstimmung?

Zwei Salze und Wasser. Noch verwickelter werden die Fragen, wenu wir drei Stoffe zusammenbringen. Nehmen wir z. B. zwei Salze und Wasser. Bisweilen bilden sie eine Lösung, die in ihrer Zusammensetzung vollkommen uuabhängig ist vom Ueberschufs der beiden Salze, bisweilen kann man innerhalb gewisser Grenzen für das Mengenverhältnifs der festen Salze zwei dergleichen Lösuugen bekommen; in noch anderen Fällen wechselt die Lösung continuirlich in Zusammensetzung mit ihrem Verhältnifs.

Wo ist der Leitfaden auf diesem Irrwege?

Phasenregel. Dieser Leitfaden ist gefuuden durch die Phaseuregel von Gibbs. Die Art des Gleichgewichtes zwischen mehreren Phasen eines Systems kann nämlich sehr scharf bestimmt werden durch eiue Beziehung zwischen der Anzahl der Componenten des Systems, worunter die unabhängig veränderlichen Bestandtheile zu verstehen sind, durch deren Vermischung oder Umsetzung die unterschiedenen Phasen aufgebaut werden können.

In den genannten Beispielen ist die Angabe der Componenten sehr leicht und unzweideutig. Wir betrachteten Systeme aus einer Componente: Wasser, Phosphor, Schwefel; aus zwei Componenten: Wasser und Salz, Kalk und Kohlensäure; aus drei Componenten: Wasser und zwei Salze.

Wahl der Componeuten. Nicht immer ist die Angabe der Componenten und ihrer Anzahl so einfach, bisweilen kaun sie auf mehrfache Weise geschehen; doch ist stets die Anzahl vollkommeu bestimmt. Verdeutlichen wir das durch einige Beispiele.

Wenn wir das System Wasser + Kochsalz nehmen, so müssen diese beiden als Componenten aufgefafst werden und nicht etwa ihre vier Elemente. Denn bei allen Temperaturen, wo Gleichgewichte studirt sind, ist noch keine Rede von Zersetzung des Wassers und treten daher H und O immer im Mischungsverhältnisse des Wassers auf. Beim Na Cl nehmeu wir jetzt wohl Zerfall in der Lösung an, aber in der Lösung ist dieser Zerfall vollkommen bedingt durch die Quantität Na Cl, und aufser der Lösung treten die Einzelioneu, soviel bekannt, weder in festen, noch in gasförmigen Phaseu auf, so dafs auch ihr Mischungsverhältnifs keiu anderes sein kaun als dasjenige des Na Cl.

Anders würde es steheu beim Gleichgewicht zwischen Salmiak und seinem Dampfe. Wenn wir hier von reinem Salmiak ausgehen, wird natürlich der Daupf, wiewohl gröfstentheils dissociirt, doch auch kein anderes Verhältnifs zwischen NH_3 und HCl aufweisen als im NH_4Cl; in diesem Falle kaun man das System aufgebaut denken aus der einen Componente NH_4Cl. Das Mengenverhältnifs NH_3 : HCl kann aber auch abgeändert werden, und geschieht dieses, daun mufs natürlich das System als ein solches aus zwei Componenten betrachtet werden. In diesem Falle brancht die Verbindung NH_4Cl nicht noch als dritte Componente betrachtet zu werden, denn diese bildet sich von selbst aus deu beiden anderen.

Die Art der Compouenten wäre bis zu einem gewissen Grade willkürlich in einer Untersuchung über die Gleichgewichte fester und flüssiger Phasen aus Schwefelsäure und Wasser. Wenn man sich auf solche Mischungsverhältnisse beschränkt, die wasserreicher wären als H_2SO_4, so könnte man nach Belieben SO_3 und H_2O oder H_2SO_4 und H_2O als Componenten wählen, letzteres System wäre aber natürlich nur eiu eingeschränktes Gebiet von ersterem. Die Wahl der Art und Anzahl der Componenten wird also oft bestimmt durch den Umfang der Mischungsverhältnisse, die zur Uutersuchung gelangen. Bisweilen wird auch die Temperatur bestimmend sein. So würde z. B. bei niedriger Temperatur ein aus H_2, O_2 und H_2O bestehendes System als ein solches dreier Componenten aufzufassen sein, das nur bei höherer Temperatur in ein anderes zweier Componenten überginge, sobald nämlich H_2O-Bildung aus $H_2 + O_2$ eintritt.

Aus alledem erhellt also, dafs die Componentenzahl weder der Anzahl der Elemente, noch der auwesenden Molecülgattungen gleich ist, soudern für jedes System definirt ist durch die kleinste Zahl der Bestandtheile (Elemente oder Verbiudungen — eventuell auch Radicale), aus denen unter den Versuchsbedingungen die coëxistenten Phasen aufgebaut werden köuen.

Aufser den Compenenten können noch physika-

lische Factoren als Veränderliche auftreten. Wenn wir vom Einfluſs der Schwerkraft, elektrischer, magnetischer, osmotischer Kräfte u. s. w. absehen, so bleiben jedenfalls noch Temperatur und Druck als Factoren, die den Gleichgewichtszustand des Systems bestimmen. In einem System von n-Componenten giebt es also $n + 2$ Veränderliche; und Gibbs hat nun gezeigt, daſs, wenn durch p die Phasenzahl angedeutet wird:

$$n + 2 - p = F,$$

worin F die Zahl der Freiheitsgrade des Systems ausdrückt, d. h. die Anzahl unabhängig Veränderlicher, die in der Zustandsgleichung des Systems übrig sind. . . . .

[Der Vortragende behandelt hierauf zunächst die Phasenregel als Mittel, die Gleichgewichte zu klassificiren. Ist die Phasenzahl p gleich der Anzahl der Componenten + 2, so wird F, die Zahl der Freiheitsgrade, = 0, d. h. das System läſst keine Veränderung zu, es ist nonvariant. Ist $p = n + 1$, so wird $F = 1$, das System ist monovariant; weiter giebt es di- und trivariante Systeme, und die Klassification der chemischen Vorgänge in Lösungen, bei Mischungen und beim Schmelzen nach der Phasenregel eröffnet Einblicke in die Gleichgewichtszustände, welche sonst ganz unerkannt bleiben würden. Besonders werthvoll ist, wie der Vortragende weiter ausführt, die Ermittelung der Existenzgrenzen der Phasen und der Phasencomplexe, für welche in mehreren Fällen sogar numerische Gesetze aufgestellt werden konnten. Sie haben auf dem weiten Gebiete der Massenumgestaltungen für die Fälle einfachster Verhältnisse so manche werthvolle Aufklärung gebracht und damit die wissenschaftliche Erforschung der Gleichgewichtszustände gefördert. Die Phasenlehre hat aber weiter schon praktische Anwendungen in der Chemie gefunden und verspricht auch für andere Wissensgebiete werthvoll zu werden, wie der Redner in den nachstehenden, diesbezüglichen Ausführungen darzulegen sich bestrebt.]

Ich habe versucht, in dreierlei Hinsicht Ihnen die Bedeutung der Phasenlehre vorzuführen. Die Skizze konnte nur sehr unvollständig sein, da alle verwickelten Erscheinungen sorgsam bei Seite gelassen werden mufsten.

Ich konnte Ihnen nicht sprechen von der geschlossenen Lösungsisotherme einer ternären Verbindung, noch von den seltsamen Erscheinungen, welche sich bei Systemen dreier Componenten zeigen können, wenn darin zwei oder sogar drei flüssige Phasen auftreten, die bisweilen auf sehr subtile Weise erscheinen oder verschwinden können, wie dieses von meinem Freunde Schreinemakers so schön ausgearbeitet ist.

Ich habe Ihnen keinen Einblick gewähren können in die Gleichgewichte der Stafsfurter Salze, wie diese von van 't Hoff und seinen Schülern in den letzten Jahren mit so reichen Ergebnissen bearbeitet sind.

Das experimentelle Studium der Phasencomplexe ist erst 15 Jahre alt, und doch ist das Gebiet der Gleichgewichte in Systemen aus einem oder zwei Componenten bereits so weit bearbeitet, daſs sich daraus eine Reisekarte für einen unkundigen Reisenden entwerfen läſst, die ihn vor Irrwegen schützen wird.

Mit unserer Kenntnifs der Systeme aus drei Componenten steht es viel weniger gut. Nur einzelne Hauptlinien sind verzeichnet. Es hat sozusagen die Triangulation stattgefunden. Aber die Berge und Seen und Wege verbergen sich noch im Nebel. Die charakteristischen Züge des Verhaltens der verschiedenen Phasencomplexe, die hier möglich sind — und ihre Anzahl ist sehr grofs — sind noch so unvollständig bekannt, daſs auf diesem Gebiete noch ganz unerwartete Erscheinungen möglich sind.

Das Arbeitsfeld bei den Systemen aus drei oder mehr Componenten ist noch unabsehbar, zumal wenn wir dabei die Systeme behandeln wollen, in denen chemische Umsetzung stattfinden kann, und die Untersuchungen in die Gebiete höherer Temperaturen und Drucke ausdehnen, die allmälig zugänglich werden.

Es ist eine ganz neue Chemie, die wir beschäftigt sind, auf der Basis der Phasenlehre aufzubauen, und die Umgestaltung, die unsere Wissenschaft dabei erfährt, ist wichtiger, als mancher vermuthet. Wir haben uns etwa 100 Jahre damit beschäftigt, die wichtigsten chemischen Individuen aufzuspüren und kennen zu lernen; die Phasenlehre fängt jetzt an, ihre socialen Verhältnisse zu studiren. Dieses Streben ist in erster Linie rein wissenschaftlich. Dennoch ist es uns sehr willkommen, wenn die Phasenlehre sich von Bedeutung zeigt für praktische chemische Probleme oder für andere Wissenschaften.

Es giebt dafür bereits mehrere Zeichen; so z. B. die Metallstudien, die in den letzten Jahren in grofsem Mafsstab in Frankreich und England unternommen sind und bezwecken, uns richtige Einsicht über die Natur der erstarrten Metalllegirungen zu verschaffen. Diese neue Arbeitsrichtung hat kein anderes Ziel, als Rechenschaft zu geben, von den verschiedenen Phasen, welche bei verschiedenen Temperaturen und Mischungsverhältnissen anwesend sind. Die erfolgreichen Untersuchungen von Osmond, le Chatelier, Charpy, Gautier in Frankreich und von Roberts-Austen, Heycock und Neville u. s. w. in England sind Beweise dafür, welches Licht die Phasenlehre auf dieses dunkle Gebiet werfen kann.

Ich kann es Ihnen nicht besser zeigen als am Beispiel von den Eisenkohlelegirungen. Ende 1896 mufste Freiherr von Jüptner am Schluſs seiner Uebersicht: „Ueber die Kohlenstoffformen im Eisen“, noch schreiben:

„Es erscheint ungemein schwierig, die angeführten zahlreichen Thatsachen unter einander zu vereinigen und so ein klares Bild über das verschiedenartige Auftreten des Kohlenstoffs im Eisen und Stahl zu erlangen. Völlige Aufklärung ist wohl erst von schwierigen, künftigen, möglichst systematisch durchgeführten Untersuchungen zu erwarten; und jenes Bild, das wir heute darüber entwerfen können, ist grofsen-, ja gröfstentheils hypothetisch.“

Dieser Ausspruch war fast noch zu günstig. Er wurde aber glücklicherweise gerade geschrieben, als die Geschichte der Eisen- und Stahluntersuchungen an ihren Wendepunkt gekommen war. Den 15. Januar 1897 erschieu die meisterhafte Abhandlung le Chateliers, des Vorkämpfers, der die Augen der französischen Chemiker zu öffnen versucht für die Bedeutung der physikalischen Chemie. Ihr Titel ist: „Sur l'état actuel des théories de la trempe de l'acier." Er spricht darin als Grundgedanken aus, dafs die Legirungen von Eisen und Kohle zum Theil als feste Lösungen aufgefafst werden müssen, und dafs sich daraus bei Temperaturerniedrigung Elemente oder Verbiudungen abscheideu könuen; während diese Ausscheidungeu mit den allotropen Umwandlungen verknüpft sind, die Osmond zuerst beim reiuen Eisen angenommeu hat. In dieser Abhandlung wird zuerst gezeigt, wie die Phasenlehre als Leitfaden in diesen schwierigen Untersuchungeu auftreten kanu, die so lange die Metallurgen hahen verzweifeln lassen.

Die praktische Anwendung dieser Gedanken erschien im vorigen Jahre in einem Bericht von Roberts-Austen über die von ihm und seinen Mitarbeitern in der Münze zu London ausgeführten Untersuchungen über Eiseu uud Stahl, wobei mit grofser Sorgfalt die Umwandlungeu in Mischungen mit uuterschiedeuem Kohlegehalt aus deu Abkühlungscurven abgeleitet werden — die schöuste und umfangreichste Arbeit, die je auf diesem Gebiete erschienen ist.

Die Deutuug der Resultate liefs in einigen Hinsichten noch zu wüuschen übrig, was kein Wuuder nimmt, wenn man weifs, dafs in den erstarrteu Gemischen die beiden Elemente, Mischkrystalle und eiue Verbindung ueben einander auftreten uud allerlei Umwaudlungen erleiden können. Speciell die Umwandluugen in Mischkrystallen bieten gauz neue Probleme, deren allgemeine Gesetze erst vor kurzem von mir abgeleitet worden sind. In eiuer neulich erschieneuen Abhandlung hahe ich gezeigt, welches Licht sie auf Roberts-Austeus Uutersuchuugen werfeu könuen, wodurch ich hoffe, dem besseren Verständnifs seiner Resultate etwas nachzuhelfeu. Ist einmal das System Eisen und Kohle richtig verstauden, so ist der Weg geebnet, um auch die Systeme aus Eisen mit Nickel, Mangan, Chrom und anderen stahlbildenden Elemeuten fruchtbringend zu hetrachten. Wahrscheiulich wird sich daraus auch für die Technik mancher wichtige Fund ergebeu, der dazu beitragen wird, auch auf diesem Gebiete die nützliche Wechselwirkung zwischen Praxis und reiner Wissenschaft zu fördern.

Aufser diesen Auwendungen auf chemischem Boden erhoffe ich auch auf dem Gebiete verwandter Wissenschafteu eiue fruchtbare Anweuduug der Phasenlehre. So steht es nach meiner Ueberzeugung für die Physiologie. Ebeu die grofse Verwickeltheit der Gleichgewichtserscheinungen, die sich dort zeigen, wird es vor allen Dingen uothweudig machen, sich ein klares Bild über ihre Art zu verschaffeu, uud dazu ist zu allererst die Ordnung der Erscheinungen nach der Phasenregel nöthig, um die Anzahl Freiheiten des hetrachteten Systems keuneu zu leruen. Ich kann die Ausarbeitung dieses Gedaukeus den Herren Physiologen empfehlen.

Mit etwas mehr Gewifsheit können wir lohnende Erfolge prophezeieu bei der Anwendung der Phasenlehre in der synthetischen Geologie. Das Verdienst, diesen Gedanken zuerst ausgesprochen zu hahen, gebührt meinem verehrten Lehrer, Prof. van Bemmelen zu Leiden, der ziemlich ausführlich diese Frage in seiner Festrede zum 34. Jahrestag der Universität zu Leiden berührt hat. Van't Hoff hat daran seine neuesten Untersuchungen über die Stafsfurter Salze geknüpft, wodurch wir aus der Kenntnifs der Grenzen ihres Bestehens Schlüsse ziehen können auf die Weise ihres Entstehens.

Bei diesen Salzen bleihen wir aber noch im Gebiete der ziemlich niedrigen Temperaturen und wasserreicheu Lösungen. Die Geologie verlangt aher Aufklärung über die Bildungsweise noch viel verwickelterer Systeme, die bei viel höheren Temperaturen aus geschmolzenen Magmen ohne Wasser oder mit geringeu Quantitäten desselben entstanden sind. Die Anzahl der Componenteu solcher Magmen ist sehr grofs, die Anzahl krystallisirter Phasen, die sich daraus abscheiden, nicht weniger. Wir finden da einfache Verbindungen, wie Oxyde (Quarz, Aluminiumoxyd, Eisenoxyd, Zinnoxyd), Fluorcalcinm, Sulfide; Doppelverbindungen von zwei Oxyden oder Sulfiden; verwickeltere Verbinduugen, wie die Silicate. Es giebt darunter Verbindungen in festen Verhältnissen, aber auch in grofsem Mafsstahe Mischkrystalle — nach den jüngsten Untersuchungen scheinen alle Zeolithe dazu zu gehören — und schliefslich Conglomerate von allen diesen durch einander. Dazu fehlt es auch noch nicht an Di- und Polymorphismus.

Es erscheint wie eiu Schwindel erregendes Problem, eine rationelle Erklärung zu suchen für die Bildung dieser Producte aus einem homogenen Magma und für ihre Umwandlungen während oder nach der Erstarrung. Doch scheint mir die Erwartung herechtigt, dafs systematische Studien wenigstens die Hauptzüge feststellen können. Dafür leisteu die wichtigen Resultate, die bei der künstlichen Darstellung von Mineralien und Gesteinen bereits erhalten siud, Gewähr. Bei diesen Versuchen war es nur das Streheu, das eine oder andere Individuum rein, wenn möglich schön, zu erhalten. Es brauchen nur systematisch die Bedingungen von Temperatur und Druck und Concentration erforscht zu werden, um weitere Einblicke zu erlangen.

Es ist bereits jetzt möglich, nach Analogie mit den einfacheren, studirten Systemen, vor manchem Irrthum zu warnen. Wir können bereits mit voller Sicherheit hehaupten, dafs die Ordnung der Abscheidungeu nicht dieselbe zu sein braucht wie die Ordnung der Schmelzpunkte, weil es vou der Concentration abhängt, welche feste Phase sich bei Abkühlung eines flüssigen Systems zuerst abscheidet. Wir können für sicher halten, dafs Conglomerate, wie Basalt nnd Granit, auskrystallisirt sind bei sogenannten eutektischen Punkten, wo die zuletzt übrig gebliebene

Flüssigkeit im ganzen krystallisirt ist zu einem Conglomerat ebenso vieler fester Phasen, als es Componenten gab. Es ist lehrreich, daran zu erinnern, dafs bereits Guthrie, der Entdecker der eutektischen Punkte bei Salzen und Wasser, auf diese Consequenz seiner Untersuchungen hingewiesen hat im Jahre 1874. Erst in der letzten Zeit erklingt ein schwaches Echo von Seiten der Geologen. Es wird hier Zusammenwirken nöthig sein zwischen Physiko-Chemikern und Geologen und ein Laboratorium für experimentelle Geologie, um die geeignetsten Fragen zu lösen. Darunter wird auch das Studium des Druckeinflusses einen breiten Platz einnehmen müssen, deren Bedeutung bereits vor einem halben Jahrhundert von Ihrem grofsen Bunsen erkannt wurde, der darin eine der Ursachen sah, warum sich ein und dasselbe Silicatgemenge zu Gebirgsarten von ganz verschiedener mineralogischer Beschaffenheit bei dem Erstarren gruppiren kann.

Und wenn dann vielleicht ein Jahrhundert an diesen schwierigen Problemen gearbeitet ist, wird der Geologe imstande sein, ein schematisches Bild von der Entstehung der krystallinischen Gesteine zu entwerfen — vorausgesetzt, dafs sie aus flüssigen Magmen entstanden sind —, welches etwas reellere Bedeutung hat als die Phantasiegebilde, mit denen man sich bis jetzt glücklich gemacht hat.

So öffnen sich bereits heute Perspectiven, die zeigen, wie in der Phasenlehre ein Princip der Naturbetrachtung enthalten ist, das weitreichende Folgen für jegliches Gebiet der Wissenschaft haben wird, wo chemische Gleichgewichtszustände angetroffen werden.

Wie wird es sein, wenn wir nicht mehr in der ersten Entwickelungsperiode der neuen Ansichten stehen, sondern wenn die vielen Schätze, die noch zerstreut daliegen, gehoben sind durch die fleifsige Arbeit vermehrter Kräfte, die sich ohne Zweifel der neuen Arbeitsrichtung widmen werden, sobald deren Schönheit ihnen besser bekannt geworden ist. Wir wissen nicht, wie es werden wird, aber wir haben freudigen Muth, denn die Geschichte der Chemie hat noch immer gezeigt, dafs jeder neu erschlossene Weg sich nach einiger Zeit in viele andere Pfade verzweigt, deren Existenz früher nicht geahnt wurde.

Wir rufen also mit Vertrauen Alle, die wollen, zu Mitarbeitern auf, denn die neue Arbeitsrichtung verspricht nicht allein schöne Resultate, sondern bietet auch für die Arbeiter ein erhabenes Vergnügen. Wir sehen hier die unabsehbare Verschiedenheit der Stoffe auf einander wirken nach allgemeinen und einfachen Principien. Von jeder Klasse der Gleichgewichtserscheinungen steht der Haupttypus fest, wie sehr auch die Lage und Ausgedehntheit der Theile wechseln möge. Wir finden hier also in vorzüglicher Weise die Harmonie der Schöpfung, die auch in so vielen anderen Sphären zu uns spricht: Einheit, die vor Verwirrung schützt, und Verschiedenheit, die vor Einförmigkeit sicher stellt. Und je weiter unser Blick in die Erkenntnifs dieses Zusammenhangs eindringt, je mehr sehen wir darin die Offenbarung der erhabenen Gedanken des Schöpfers, dessen Manuscript zu lesen zu gleicher Zeit unsere Aufgabe und unser Lohn sein soll.

Einiges über Morphologie der Blut-Gerinnung [1]).

Von Dr. Ernst Schwalbe,
Privatdocent an der Universität Heidelberg.

(Original-Mittheilung.)

Schon seit alter Zeit haben die Aerzte der Gerinnung des Blutes grofses Interesse entgegengebracht. Bei dem Mangel an diagnostischen Hülfsmitteln haben sie der Art, wie sich das den lebenden Organismus verlassende Blut in Blutkuchen und Serum scheidet, gröfste Aufmerksamkeit zugewendet. Bei fieberhaften Krankheiten war das Auftreten der Crusta phlogistica ein wichtiges Kriterium. In neuerer Zeit, nach Begründung der Chemie und der mikroskopischen Beobachtung des Blutes hat man versucht, über die Vorgänge bei der Gerinnung sowohl in chemischer, wie in morphologischer Hinsicht eine sachliche Vorstellung zu gewinnen.

Das Blut im Körper der Säugethiere besteht bekanntlich aus einer Flüssigkeit, dem Blutplasma, und aus Blutkörperchen, die man in rothe und weifse scheidet. Die Zahl der rothen ist eine ungleich gröfsere, als die der weifsen Blutkörperchen. In dem Blutkuchen findet man die rothen und weifsen Blutkörperchen wieder, aufserdem ein feines Netzwerk von Fasern, welches, ein Product der Gerinnung, Fibrin genannt wird. Die Flüssigkeit des frischen Blutes, das Plasma, ist nach seiner Zusammensetzung von der aus dem Blutkuchen ausgepreisten Flüssigkeit, dem Serum, verschieden, da bei der Gerinnung das Fibrin aus dem Plasma ausgeschieden wird. Lange war es fraglich, ob das Fibrin schon als solches präformirt in dem Plasma vorhanden sei, eine Anschauung, die in verschiedenen Modificationen bis in dieses Jahrhundert vertreten wurde, oder ob es erst, nachdem das Blut aus dem Körper getreten ist, sich aus einem Blutstoffe bilde.

Dafs das Fibrin aus eiweifsartigen Substanzen des Blutes gebildet werde, war sehr wahrscheinlich. Alexander Schmidt kam bei seinen eingehenden Untersuchungen der Gerinnung des Blutes zunächst (im Jahre 1876) zu dem folgendem Resultat: Das Fibrin bildet sich unter dem Einflufs eines Fermentes aus zwei Eiweifsstoffen des Blutes, der fibrinoplastischen und der fibrinogenen Substanz. Später modificirte er seine Anschauungen insofern, als er die Bedeutung der fibrinoplastischen Substanz weniger hoch anschlug und den Vorgang der Gerinnung weniger als eine Synthese, sondern vielmehr als eine Spaltung ansah.

Die neueste und am besten begründete Ansicht über die Chemie der Gerinnung ist von Hammarsten aufgestellt. Das Fibrin bildet sich nach ihm aus dem Fibrinogen, einem Eiweifskörper des Plasmas, unter dem Einflufs eines Ferments. Indem Hammarsten

[1]) Vgl. meine Monographie: Untersuchungen zur Blutgerinnung. Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.

eine einwandsfreie Methode zur Darstellung des Fibrinogens angab, war es möglich, die Fibringerinnung künstlich zu erzeugen, da das Ferment leicht aus dem Blute zu erhalten ist. In neuester Zeit ist es ferner gelungen, das Fibrinogen auch durch die von Hofmeister angegebene Methode der Fällung mit Ammoniumsulfat aus dem Blutplasma zu gewinnen.

Weniger bekannt als die Studien zur Chemie der Gerinnung sind die Untersuchungen geworden, welche sich mit der Morphologie derselben beschäftigen, obgleich auch in dieser Hinsicht eine grofse Zahl Arbeiten der besten Autoren vorliegt.

Zum Verständnifs der Morphologie der Gerinnung ist es nöthig, einige Worte über die Morphologie des Blutes vorauszuschicken. Bis vor kurzem unterschied man nur zwei Arten von morphologischen Elementen: die rothen und die weifsen Blutkörperchen. Die rothen Blutkörperchen des Menschen sind kleine Scheiben, in der Mitte mit einer Delle versehen, im Durchschnitt nicht gröfser als $^1/_{126}$ mm. Sie sind die Träger des Blutfarbstoffs (Blutroths, Hämoglobins) und entsprechend ihrer wichtigen Function, den Sauerstoff der eingeathmeten Luft zu binden und den Geweben zuzuführen, in grofser Menge vorhanden. Es finden sich 4 bis 5 Millionen in 1 mm^3. Weit geringer an Zahl sind die weifsen Blutkörperchen, die Leukocyten im Blut, es kommen ungefähr 500 bis 700 rothe Blutkörperchen auf ein weifses. — Die Function der weifsen Blutkörperchen ist nicht so klar, wie die der rothen. Auffallend ist ihre Fähigkeit, gleich den Amöben langsame selbständige Bewegungen auszuführen. Viele Forscher schreiben ihnen eine bedeutende Rolle als „Kampfzelleu" zu, weil sie Bacterien in sich aufnehmen, welche dann in ihnen vernichtet werden. —

Aufser den rothen und weifsen Blutkörperchen hat man seit Mitte des 19. Jahrhunderts noch ein drittes Element corpusculärer Natur, im Blute gefunden. Diese Körperchen sind von den verschiedensten Gelehrten gesehen und beschrieben und mit den verschiedensten Namen belegt worden. Bald wurden sie als Mikrozymata, bald als Micrococcen, weiter als Blutkörnchen, Elementarkörner, Elementarbläschen, endlich als Blutplättchen und Blutstäubchen bezeichnet. Der Erste, der diese Gebilde einwandsfrei beschrieb und abbildete, war Fr. Arnold im Jahre 1845. Später haben Zimmermann und besonders Max Schultze diese Gebilde ausführlicher beschrieben.

Eines gröfseren Interesses erfreuen sich diese Elemente aber erst seit den Untersuchungen von Hayem und Bizzozero am Ende der 70er und Anfange der 80er Jahre. Hayem sah die von ihm beschriebenen Gebilde als Vorstufen der rothen Blutkörperchen an; Bizzozero stellte sie als drittes Formelement den rothen und weifsen Blutkörpercheu gleichberechtigt zur Seite. Beide waren darin einig, diesen Gebilden eine hohe Bedeutung bei der Gerinnung zuzuschreiben.

Wenden wir uns zunächst zu der Frage: Wie sind überhaupt die Beziehungen der corpusculären Elemente zur Gerinnung zu denken? In dem Blutkuchen findet man weifse und rothe Blutkörperchen in einem Fibrinnetz eingeschlossen, sie sind wohlerhalten und es liegt der Gedanke nahe, dafs sie sich bei der Gerinnung ganz passiv verhalten haben. Aber selbst wenn man diese Annahme macht, ist es doch möglich, dafs das Fibrinogen oder das Ferment schon während des Lebens von den Blutkörperchen gebildet wird, so dafs eine innige Beziehung zwischen dem Fibrin und den körperlichen Gebilden des Blutes wohl existiren könnte.

Schon Alexander Schmidt hat diese Fragen eingehend verfolgt; er sah als Quellen sowohl des Fermentes wie des Fibrinogens vorzugsweise die weifsen Blutkörperchen an und glaubte nachweisen zu können, dafs die Zahl der Leukocyten im Blute sich während der Gerinnung bedeutend vermindere. Auf Grund physiologischer Experimente kamen Schmidt und seine Schüler zu dem Schlufs, dafs ohne weifse Blutkörperchen keine Gerinnung möglich sei, während er den rothen Blutkörpercheu anfangs gar keine, später nur eine sehr geringe Rolle bei der Gerinnung zuerkannte. — Den morphologischen Beweis, dafs thatsächlich die weifsen Blutkörperchen bei der Gerinnung zerfielen und durch ihren Zerfall Stoffe frei werden liefsen, die zur Gerinnung nothwendig seien, suchten im Anschlufs an die Schmidtschen Arbeiten Weigert, Loewit und Hauser zu erbringen. Weigert fand, dafs die Art, wie Leukocyten oder Zellen überhaupt zu Grunde gehen, „nekrotisiren", Vorgänge erkennen läfst, die man mit einer Gerinnung des Zellinhaltes vergleichen kann; er hat den Vorgang, der seit dieser Zeit als „Coagulationsnekrose" wohl bekannt ist, eingehend beschrieben. — Loewit stellte seine Untersuchungen nicht nur am Blut der Wirbelthiere, sondern auch an dem Blut der Wirbellosen, an Krebsblut, an und fand die Vorgänge der Gerinnung bei allen weifsen Blutkörperchen in den Grundzügen typisch, er beschrieb die von ihm beobachteten Zerfallserscheinungen an den Leukocyten als „Plasmoschise". — Hauser endlich konnte feststellen, dafs das Fibrin sich sehr häufig krystallartig um die weifsen Blutkörperchen und um die Blutplättchen, die er als Abkömmlinge der Leukocyten ansah, ansetzt, dafs also corpusculäre Elemente Centren für die Gerinnung bildeten. Er schlofs daraus, dafs das Fibrin aus den weifsen Blutkörperchen stamme. —

Eine kleine Gruppe von Beobachtern, ich nenne hier besonders Mosso, schrieben dagegen den rothen Blutkörperchen die einzige oder wenigstens die hauptsächliche Wirksamkeit bei der Gerinnung zu. Aus denselben sollte das Fibrin stammen. Landois gab an, dafs er die Entstehung von Fibrin aus rothen Blutkörperchen direct beobachtet habe. —

Seit Hayem und Bizzozero wurden jedoch die Blutplättchen am häufigsten mit der Gerinnung in Verbindung gebracht, wobei hauptsächlich zwei Meinungen zu berücksichtigen sind. Die Einen hielten die Blutplättchen für selbständige Gebilde (Bizzozero); die Anderen für Producte der rotheu und weifsen Blutkörperchen, in welch letzterem Falle die Betheiligung der Blutplättchen nur ein Umweg

für die Betheiligung der weifsen oder rothen Blutkörperchen sein würde.

Was nun zunächst die Bedeutung der Blutplättchen betrifft, so könnte man sie als selbständige Gebilde nur ansehen, wenn Jemand eine Entwickelung derselben nachweisen könnte. Das ist auch oft versucht worden. So hat man an den spindelförmigen Zellen des Froschblutes, die Recklinghausen entdeckte, und die Hayem sowohl als Bizzozero für Homologa der Blutplättchen der Säugethiere hielten, eine solche Entwickelung gesehen. Nun ist aber nach Neumann die Annahme einer Homologie von Froschspindeln und Blutplättchen falsch, und Arnold hat dies durchaus bestätigen können. — Dieser hat durch seine Untersuchungen auch den langen Streit entscheiden können, ob die Blutplättchen von weifsen oder rothen Blutkörperchen abstammen. Mittelst einer neuen Technik, der Aufsaugung von Blutstropfen in einem Hollundermarkplättchen, konnte Arnold durch directe Beobachtung zeigen, dafs die Plättchen in erster Reihe Abschnürungs-, Zerfallsproducte der rothen Blutkörperchen sind, dafs aber auch die Leukocyten bei ihrem Zerfall Producte geben, die durchaus mit den Blutplättchen übereinstimmen.

Fragen wir nun, ob die Blutplättchen sich an der Gerinnung betheiligen, so mufs diese Frage nach vielfachen Beobachtungen unbedingt bejaht werden. Damit ist zugleich die Betheiligung der rothen und weifsen Blutkörperchen an der Gerinnung erwiesen.

Am besten kann man die Vorgänge bei der Gerinnung direct mikroskopisch beobachten, wenn man ein Tröpfchen frisch gelassenen Blutes in ein Hollundermarkplättchen bringt, dieses an die Unterseite eines Deckgläschens legt und mit dem Deckgläschen die Delle eines hohlgeschliffenen Objectträgers bedeckt. Man sieht dann zunächst die rothen und weifsen Blutkörperchen vollkommen wohlerhalten; bald aber beginnen die rothen Blutkörperchen sich zu ändern. Sie treiben kleine Buckel an der Peripherie hervor, wie eine Knospe wölbt sich ein Theil über den Umfang des Kreises hinaus. Die Knospe ist anfangs durch einen breiten Hals mit dem Blutkörperchen verbunden, bald aber wird der Hals immer schmaler, die Knospe schnürt sich von dem Blutkörperchen ab und ist schliefslich ganz selbständig. Sie stimmt nun durchaus mit einem Blutplättchen überein. Die Abschnürungen werden allmälig immer zahlreicher; wenn man nicht ständig beobachtet, so hat man nur den Eindruck, als ob die Zahl der Blutplättchen in dem Präparat sich fortwährend vermehrte. Nach acht bis zehn Minuten bemerkt man die erste Fibrinbildung. Diese geschieht oft ohne jede Beziehung zu den körperlichen Elementen, so dafs man diesen Vorgang nicht unpassend mit einer Krystallisation verglichen hat. In anderen Fällen bemerkt man jedoch, dafs das Fibrin direct von den Blutplättchen, weniger häufig von rothen oder weifsen Blutkörperchen ausgeht. —

Es steht also die Thatsache fest, dafs mit der Gerinnung Aenderungen an den rothen, in geringerem Grade auch an den weifsen Blutkörperchen einhergehen. Aber haben diese Aenderungen wirklich Bedeutung für die Gerinnung?

Der Nachweis, dafs in den Fällen, in denen das Blut nicht gerinnt, die erwähnten Vorgänge an den rothen Blutkörperchen fehlen, dafs andererseits dieselben beschleunigt sind bei beschleunigter Gerinnung, dürfte zum mindesten es sehr wahrscheinlich machen, dafs die Vorgänge an den rothen Blutkörperchen für die Gerinnung nicht bedeutungslos sind. Sehr einfach sind solche Experimente mit Salzlösungen anzustellen. Concentrirte Kochsalzlösung hindert die Blutgerinnung, während Kochsalzlösung von ca. 1,5 bis 10 Proc. dieselbe beschleunigt. Bringt man etwas Blut in concentrirte Kochsalzlösung, so kann man bei Beobachtung im Hollundermarkplättchen keine Aenderung der rothen Blutkörperchen wahrnehmen. Dagegen treten intensive Blutplättchenbildung, Abschnürungen von den rothen Blutkörperchen ein, wenn man ein Tröpfchen Blut in etwa 2 Proc. Kochsalzlösung bringt und auf die eben angegebene Weise beobachtet. Dieselbe Erfahrung kann man unter den verschiedensten Versuchsanordnungen machen; man kann die verschiedensten gerinnungsbeschleunigenden oder gerinnungshemmenden Substanzen dem Blut zusetzen, stets nimmt man im ersten Falle vermehrte Abschnürungserscheinungen an den rothen Blutkörperchen, im zweiten ein Fehlen dieser Vorgänge wahr. Ich habe darüber in meiner monographischen Arbeit ausführlich berichtet. Man kann daher den Satz aufstellen: Mit der Gerinnung des Blutes sind Zerfallserscheinungen an den rothen Blutkörperchen verbunden, die als ein morphologischer Ausdruck der Gerinnung angesehen werden können. Wo diese Abschnürungserscheinungen von den rothen Blutkörperchen in vermehrtem Mafse erscheinen, kommt Gerinnung zustande.

Der letzte Satz läfst sich natürlich nicht umkehren, Gerinnung kann auch ohne rothe Blutkörperchen zustande kommen. So kann Lymphe, die gar keine rothen Blutkörperchen enthält, gerinnen. —

Dafs auch die weifsen Blutkörperchen einen langsamen Zerfall — mitunter auch einen rascheren — bei der Gerinnung zeigen, ist schon erwähnt. Die Gerinnung ist also mit tief einschneidenden Vorgängen an den morphologischen Bestandtheilen des Blutes verbunden. Ob das Fibrinogen von den Blutkörperchen geliefert wird, ob dazu die weifsen oder die rothen in erster Linie beitragen, ist noch nicht sicher entschieden. Dagegen kann man wohl annehmen, dafs das Ferment ein Product der morphologischen Elemente ist.

Wissen wir doch aus anderen physiologischen Erfahrungen, dafs Fermente — oder besser gesagt Enzyme — stets das Product der lebendigen Zelle sind. Dafs die weifsen Blutkörperchen allein das Ferment liefern, wie Schmidt annahm, ist nicht glaubhaft, vielmehr spricht Vieles dafür, dafs das Ferment mindestens ebensowohl aus den rothen Blutkörperchen stammt.

E. E. Barnard: Einige abnorme Sterne des grofsen Sternhaufens im Herkules. (Astrophysical Journal. 1900, Vol. XII, S. 176.)

Verf. hat am grofsen Yerkes-Refractor von 40 Zoll Objectivöffnung die Positionen von Sternen in etlichen Sternhaufen zu messeu begonnen und ist dahei auf verschiedene Sterne aufmerksam geworden, die auf photographischen Aufnahmen hell, beim directen Anblick dagegen ahnorm schwach erscheinen. Im Herkules-Sternhaufen fand Herr Barnard fünf solche Sterne; der Unterschied seiner Schätzung gegen die photographische Gröfse in Herrn Scheiners Aufnahme (Rdsch. VIII, 135) beträgt zwischen 1,5 und 3 Gröfsenklassen. So ist ein Stern auf der Platte 12,7. Gr., der am 40-Zöller kaum sichtbar (unter 16. Gr.) ist. Einen anderen Stern, dessen Gröfsendifferenz wegen der mehr isolirten Lage hei der Grenze der Gruppe besonders ins Auge fällt, hat Verf. mit sehr starker Vergröfserung untersucht, um zu sehen, ob dessen an aktinisch wirksamen Strahlen offenbar reiches Licht sich in einem anderen Focalabstand vom Objective vereinige als das der normalen Sterne. Es ergab sich aber in dieser Hinsicht kein Unterschied. Dagegen war es unmöglich, das Bildchen des Sterns auch unter besten Bedingungen so scharf zu sehen, wie die Bilder der Nachbarsterne; stets machte es den Eindruck einer unscharfen Begrenzung, als ob es ein wiuziger planetarischer Nebel sei. Aufnahmen, die Herr Ritchie am 40-Zöller unter Benutzung eines gelben Blendglases vor der photographischen Platte gemacht hat, geben derartigen Sternen eine mit der direct gesehenen übereiustimmende Gröfse, ein Beweis dafür, dafs es blaues und violettes (ultraviolettes) Licht ist, das die Sterne photographisch so stark wirken läfst.

Für die Annahme, dafs einzelne sehr kleine Nebelfleckchen in Sterngruppen vorkommen können, führt Herr Barnard ein solches 17 Minuten westlich von der Mitte der Sterngruppe Messier 15 (im Pegasus) stehendes Nebelchen von 2,1″ äufserstem Durchmesser an. Ein zweites Object, das wie eiu noch kleinerer Nebel aussieht, steht noch näher bei der Gruppenmitte.

„Die Möglichkeit, dafs die „ahnormen“ Sterne kleine Nehelflecken seien, führt auf die Frage nach dem Vorkommen von Nebelstoff in den kugelförmigen Sternhaufen. Bei den hiesigen, manchmal unter den hesten Umständen angestellten Beobachtungen konnte ich mich überzeugen, dafs die grofsen Gruppen nicht neblig sind, wie aufgrund unvollkommener Wahrnehmungen behauptet worden ist. Das bestätigen auch meine am 36-Zöller gemachten Beohachtungen. Selbst unter den günstigsten Bedingungen hat sich dort kein Nebel erkennen lassen. Ehenso hat noch kürzlich Prof. Keeler durch die Aufnahmen am Crossley-Reflector dargethan, dafs auch photographisch keine Spur von Nebel zu finden ist.“ A. Berberich.

George P. Merrill und **H. N. Stokes:** Ein neuer Meteorstein von Allegan, Michigan, und ein neues Meteoreisen von Mart, Texas. (Proceedings of the Washington Academy of Sciences. 1900, vol. II, p. 41.)

Ueber den am 10. Juli in Michigan niedergefallenen Meteorstcin und über seine ausgezeichnet chondritische Natur ist nach einer Mittheilung des Herrn Ward hier bereits kurz berichtet worden (Rdsch. 1900, XV, 143). Die Verff. der vorliegenden Abhandlung gehen eine eingehendere Beschreibung des Meteoriten, von dem die Hauptmasse, im Gewicht von 62½ Pfund, in den Besitz des National-Museums gekommen war, nehst einem kleineren Stück von 1½ Pfund; iu andere Hände gekommen und beim Auffallen zersplittert und zerstreut mag so viel sein, dafs das Gesammtgewicht des Allegansteius auf etwa 70 Pfund geschätzt werden kann. Die eingehendere petrographische und chemische Untersuchung der Herren Merrill und Stokes haben die Angaben Wards über die Structur des Steines wesentlich bestätigt; die charakteristischen Chondren kamen in drei verschiedenen Typen vor, nämlich als gewöhnliche Enstatit-Chondren mit fächerförmigem Bau, solche aus Olivin, die von schwarzem Glase umgehen sind, und solche aus Eustatit, die ganz structurlos erscheinen. Sie sind theils schön kugelig, theils länglich, in den meisten Fällen von der Grundmasse scharf getrennt, und brechen so leicht aus, dafs es ungemein schwer ist, dünne Schliffe herzustellen. Isolirt zeigen sie hin und wieder flache Vertiefungen, wie durch Druck gegen einander entstanden; andere zeigen Zertrümmerungen, welche zweifellos schon vor dem Festwerden des ganzen Steines existirten und die Grundmasse nicht betrafen. Letztere ist ein verworrenes Agglomerat von Olivin- und Enstatitpartikelchen mit zwischengestreutem, metallischem Eisen, Schwefeleisen und Chromeisen; nirgends zeigen die Silicate krystallinische Umrisse, sie bildeu Trümmer von etwa 1 mm Durchmesser bis zum feinsten Staub. Ein grofser Theil ist so fein und staubartig, dafs es nicht möglich war, die mineralischen Eigenschaften in Dünnschliffen zu erkennen; hei der mikroskopischen Untersuchung fand man die Grundmasse aus frischen, scharfkantigen Splittern von Enstatit zusammengesetzt mit etwas Olivin und schwarzem Glase. Die Rinde erwies sich auf Querschnitten aus schwarzem Glase gebildet, dem zahlreiche ungeschmolzene Silicatpartikel eingesprengt sind; an dickeren Stellen fanden sich Luftbläschen und zahlreiche Krystallite, die von der Glasmasse abgeschieden waren.

Der zweite Meteorit war Anfang 1898 bei Mart in Texas aufgefunden, hatte 15¾ Pfund Gewicht, und von ihm ist eine Scheibe von 456 Gramm für die Sammlung des National-Museums erworben worden. Seine Untersuchung ergab eine Zusammensetzung aus 98,31 Nickeleisen, 1,06 Schreibersit, 0,05 Troilit, Spuren von Chromit und Fe_2O_3. —

An die Befunde am Allegan-Meteoriten knüpfte Herr Merrill einige Betracbtuugen über die Structur der Meteoriten im allgemeinen, auf welche an dieser Stelle kurz eingegangen werden soll.

Structuren, wie sie dieser Stein besitzt, werden bekanntlich von Tschermak auf einen tuffartigeu Ursprung zurückgeführt, d. h., sie sollen nicht durch directe Abkühlung eines geschmolzenen Magmas, sondern durch Zusammeubacken von bereits erstarrten Partikeln entstanden sein; Andere hingegen (Wadsworth) betrachten sie als das Ergebnifs einer hastigen Krystallisation aus einem feuerflüssigen Magma. Zweifellos kommen beide Bildungsarten vor.

Im Jahre 1888 hat Herr Merrill aus der Beschreihung eines Meteoriten von der San Emigdio Bergkette dessen tuffartigen Ursprung erschlossen; aher da der Stein bereits stark verwittert war, konnten die Folgerungen nicht sicher abgeleitet werden. Der Alleganstein ist aher ganz frisch zur Untersuchung gekommen und sein Zeugnifs, das zugunsten der früheren Ansicht ausfällt, ist besouders werthvoll. Die ganze Structur des Alleganssteins kann nur erklärt werden, wenn man ihn als ein Agglomerat von Chondren in einer zertrümmerten Grundmasse auffafst, für welche das Material gewonnen wurde aus dem Zerreihen anderer Chondren. Wäre der Meteorit durch sehr schnelle Krystallisation entstanden, dann müfsten die Choudren die ältesten und hesten Krystalle besitzen und die Grundmasse viel glasige Suhstanz enthalten; in Wirklichkeit verhält es sich aber umgekehrt, Glas kommt in den Chondren vor und fehlt in der Grundmasse. Die Rinde des Meteoriten zeigt auch, dafs beim schnellen Krystallisireu dieser Masse sich nicht Sphärulite bilden, sondern Krystallite in einer glasigen Masse ganz wie in irdischen Gesteinen. Die Chondren können wohl durch plötzliches Erstarren geschmolzener Magmatropfen entstanden sein; später aher wurden sie in Vulkanherden zerrieben, aber dann als feste Masse ausgeschleudert. Ihre Bildung ist somit eine tuffartige.

E. Grüneisen: Ueber die Bestimmung des metallischen Wärmeleitvermögens und über sein Verhältnifs zur elektrischen Leitfähigkeit. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 43.)

In einer im Berliner physikalischen Institute ausgeführten Untersuchung hat Verf. sich die Aufgabe gestellt, einen Beitrag zur Lehre von der Beziehuug zwischen Elektricitäts- und Wärmeleitung dadurch zu liefern, dafs er den Einflufs von Verunreinigungen der Metalle auf das Verhältnifs beider Leitvermögen studirte. Zu diesem Zwecke hat er vier Eisenstäbe von genau bekannter Zusammensetzung (mit verschiedenem Gehalt an C, Si, Mn, P und S), dreierlei Stäbe aus Kupfer, von denen einer möglichst rein war, während die beiden anderen verschiedene Mengen Arsen enthielten, und eine Nickelkupferlegirung von 46 Proc. Ni und 54 Proc. Cu benutzt, und giebt in der nach der Inaugural-Dissertation bearbeiteten Abhandlung eine ausführliche Beschreibung der zur Ermittelung der Wärmeleitung verwendeten Methode, welche an den Messungen mit dem reinen Kupfer näher erläutert wird. Für die übrigen untersuchten Stäbe sind die erhaltenen Werthe nur kurz angeführt und die vom Verf. gefundenen Resultate mit einigen von früheren Beobachtern ermittelten verglichen. Für dieselben Stäbe sind weiter die specifische Wärme und die elektrische Leitfähigkeit bestimmt worden.

Aus den Schlufsresultaten der ganzen Untersuchung ergab sich, „dafs der Einflufs von Verunreinigungen auf die Leitfähigkeit der reinen Metalle für Elektricität und Wärme verschieden ist. Durch Beimengung fremder Bestandtheile wird das Leitvermögen für Elektricität ($\varkappa$) stärker herabgedrückt als das für Wärme (λ), daher wächst für ein und dasselbe Metall das Verhältnifs $\lambda/\varkappa$ mit abnehmendem elektrischen Leitvermögen. Dies zeigt sich beim Eisen zwar stärker als beim Kupfer, doch läfst sich ein besonders merkwürdiges Verhalten des Eisens, wie es frühere Beobachter vermutheten, aus diesen Versuchen nicht ersehen". Als Beleg sei hier das einfache Verhalten des Kupfers angeführt: Im reinen Zustande ist das Verhältnifs $(\lambda/\varkappa) \cdot 10^{-1} = 163$; bei einem Gehalt von sehr wenig Arsen steigt es auf 178, während die elektrische Leitfähigkeit ($\varkappa \cdot 10^5$) von 57,4 auf 19,1 sinkt, und bei viel Arsen im Kupfer wird das Verhältnifs der Leitfähigkeiten 198 und die elektrische Leitfähigkeit = 5,03. Auch für die reinen Metalle Kupfer und Eisen scheint $\lambda/\varkappa$ nicht gleich zu sein.

Atsushi Yasuda: Studien über die Anpassungsfähigkeit einiger Infusorien an concentrirte Lösungen. (The Journal of the College of Science. Imperial University of Tokyo, Japan. 1900, vol. XIII, p. 101.)

Dafs sowohl den niederen Thieren als auch den niederen Pflanzen die Fähigkeit innewohnt, sich einer Concentrationsänderung des Mediums anzupassen, ist mehrfach nachgewiesen worden. Verf. lieferte einen weiteren Beitrag zur Kenntnifs dieser Erscheinung, indem er die Anpassungsfähigkeit gewisser Infusorien (Euglena viridis, Chilomonas paramaecium, Mallomonas Plosslii, Colpidium colpoda und Paramaecium caudatum) an verschieden concentrirten Lösungen von Rohrzucker, Traubenzucker, Milchzucker, Glycerin, Kalisalpeter, Natronsalpeter, Chlorkalium, Chlornatrium und Chlorammonium prüfte. Der gröfste Theil der Versuche wurde mit unreinen (bacterienhaltigen) Kulturen ausgeführt; in einigen Fällen wurden sie mit Reinkulturen wiederholt, da Verf. feststellen wollte, ob die Gegenwart der Bacterien etwa das Ergebnifs der Experimente beeinflufst hätte. Die Resultate stimmten aber bei beiderlei Kulturen überein. Alle Kulturen, sowohl unreine als reine, wurden bei Zimmertemperatur von 25° bis 30° C. gehalten und in den Wintermonaten in einen Thermostat von etwa 30° C. gestellt.

Die verschiedenen Infusorien zeigten inbezug auf ihre Anpassungsfähigkeit grofse Unterschiede. Die gröfste Widerstandsfähigkeit zeigte Euglena viridis. Dieses Infusor vermochte sich folgenden Maximalconcentrationen anzupassen: 17 Proc. Milchzucker; 15 Proc. Rohrzucker; 11 Proc. Traubenzucker; 6 Proc. Glycerin; 6 Proc. $MgSO_4$; 2,4 Proc. KNO_3; 2 Proc. $NaNO_3$; 2,8 Proc. KCl; 1,8 Proc. NaCl; 1,4 Proc. NH_4Cl. Für Paramaccium caudatum, das die geringste Widerstandsfähigkeit besafs, waren die betreffenden Werthe: 8; 7; 5; 3; 2,4; 1; 1,2; 1; 1; 0,50.

Diese Concentrationsgrenzen, selbst die für Euglena, liegen im allgemeinen weit niedriger als die der niederen Algen und Schimmelpilze. Kann doch nach Klebs die Alge Zygnema 50 Proc. Rohrzucker und 20 Proc. Glycerin und nach Richter 6 Proc. Chlornatrium vertragen. Noch höhere Zahlen hat Eschenhagen für den Schimmelpilz Aspergillus niger festgestellt (vgl. Rdsch. 1890, V, 317).

Wenn die Infusorien plötzlich in Lösungen höherer Concentrationen gebracht werden, so treten erst an der Cuticularoberfläche ihrer Körper longitudinale Falten auf, aber während ihre Anpassung an das neue Medium stattfindet, dehnen sich die Falten allmälig aus, bis sie zuletzt gänzlich verschwinden. Die höhere Concentration des Mediums verlangsamt die Vermehrung und verzögert vielfach die Beweguug der Organismen. Bei Zuckerlösungen stärkerer Concentration vergröfsern sich die Körper der Infusorien bis zu einem gewissen Grade. Die Vacuolen, Chromatopboren oder Amylumkörner nehmen in dem Mafse an Gröfse zu, als die Mediumsconcentration steigt. Wenn sich diese dem Maximumpunkt nähert, so verschmelzen die Chromatophoren oder Amylumkörner mehr oder weniger mit einander. F. M.

M. Gruner: Beiträge zur Frage des Aftersecrets der Schaumcicaden. (Zool. Anz. 1900, Bd. XXIII, S. 431.)

Die von den sogenannten Schaumcicaden erzeugten Schaumtropfen, welche man während des Sommers an Gräsern sowie an den verschiedensten Wiesenpflanzen und Sträuchern findet, und welche die Larven der betreffenden Tbiere einhüllen, sind allgemein bekannt, und sind meist als Schutzmittel jener Thiere gegen feindliche Angriffe betrachtet worden. Verf. beobachtete nun in der That, dafs Larven, die vom Schaum befreit waren, lebhaft von Ameisen angegriffen wurden, wogegen in Schaum gehüllte Philaenus-Larven unbehelligt blieben. Ameisen, die mit den Tropfen in Berührung gekommen waren, konnten sich nur schwer wieder frei machen. Verf. glaubt — wenn dies auch nicht direct beobachtet werden konnte —, dafs der Saft, der das Material zu den Schaumtropfen liefert, aus der Afteröffnung ausfliefst. Wenn die Thiere, den Kopf abwärts gerichtet, an der Nährpflanze sitzen, so sammelt sich der ausfliefsende Saft in dem taschenförmigen Hohlraum, welcher von dem letzten Paar der abdominalen Tergitwülste gebildet wird, und wird hier durch Luft, welche aus dem oder den letzten Stigmenpaaren stammt, blasig aufgetrieben.

Das Secret reagirt alkalisch und enthält weder Zucker noch Mucin in nachweisbarer Menge. Es scheint im wesentlichen aus den zur Ernährung vom Thier aufgenommenen Säften zu bestehen. Nach 24 stündigem Verweilen auf einer Tradescantia, welche von Zeit zu Zeit mit 0,2 proc. Lithiumlösung bespritzt wurde, liefs das Secret bei spectroskopischer Untersuchung die charakteristische Lithium-Linie erkennen. Das Speicheldrüseusecret dieser Thiere vermag, wie Verf. des weiteren feststellte, Stärke in Zucker umzuwandeln, es mufs demnach Ptyalin enthalten. Das Aftersecret enthält gleichfalls Ptyalin, während in der Darmwand selbst nicht die geringste Spur davon zu finden ist. Es mufs demnach das Ptyalin des Aftersecrets aus dem Speichel stammen.

R. v. Hanstein.

L. Maquenne: Untersuchungen über die Keimung. (Annales agronomiques. 1900, t. XXVI, p. 321.)

Alle Samen, ob lebend oder todt, enthalten eine gewisse Menge hygroskopischen Wassers, das sich im Wärme-

schrank bei 110° mehr oder weniger verflüchtigt. Im allgemeinen trocknen die stärkehaltigen Samen langsamer aus als die ölhaltigen, und es ist zuweilen schwer, sie auf einen solchen Zustand der Trockenheit zu bringen, dafs ein neuer Aufenthalt im Wärmeschrank keine Aenderung ihres Gewichtes mehr hervorruft. Dieses Verhalten beruht auf der starken Hygroskopicität der Stärke. Die Wassermenge, die ein Same enthält, ändert sich aufserdem mit seinem Alter und dem Feuchtigkeitszustande seiner Umgebung. Ballard hat gezeigt, dafs Getreidesamen bis zu 5 und 6 Proc. ihres Gewichtes an Wasser verlieren oder aufnehmen können, je nachdem man sie von Frankreich nach Algier bringt oder umgekehrt.

Herr Maquenne führte nun zunächst mit Samen von Ricinus, Raps, Erbsen, Linsen und Weizen Versuche aus, um festzustellen, ob sich die Samen bei dieser Wasseraufnahme und -Abgabe wie tote Körper verhalten. Ist dies der Fall, so müssen alle Samen, welcher Art sie auch angehören mögen, einen geschlossenen Raum auf einen Feuchtigkeitszustand bringen, der dem des Mediums gleich ist, in dem man sie vorher aufbewahrt hat; alle Samen also, die einige Zeit lang in derselben Atmosphäre gehalten worden sind, müssen Wasserstoff von der gleichen Spannung abgeben. Die Versuche zeigten, dafs dies in der That der Fall ist. Danach wären also die Samen in ihren hygroskopischen Eigenschaften denselben Gesetzen unterworfen wie die leblosen Körper. Nach einer anderen Anschauung ist die Wasseraufnahme und -Abgabe der Samen bekanntlich kein rein physikalischer, sondern auch ein physiologischer Procefs (vergl. Rdsch. 1896, XI, 520. 1899, XIV, 464).

Weitere Versuche zeigten, dafs bei der langsamen Austrocknung von Samen, Kohlrübe, Pastinak, im luftleeren Raum unter niedriger Temperatur mehr Wasser abgegeben wurde als bei der Austrocknung durch Erwärmen auf 110°. Verf. führt diese langsame Wirkung des Vacuums bei niedriger Temperatur auf Aenderungen in den diastatischen Einflüssen und daraus folgende chemische Bildung von Wasser zurück. Die Keimungsfähigkeit der Samen wird durch den einmonatigen Aufenthalt im Vacuum nicht geändert. Es ist bereits bekannt, dafs trockene Samen ihre Keimkraft länger behalten als feuchte (vergl. Giglioli, Rdsch. 1895, X, 634, Ciesler, Rdsch. 1897, XII, 577 und Jodin, Rdsch. 1900, XV, 77). Da aber das Wasser für die Entwickelung der organischen Wesen nothwendig ist, so kann man sich fragen, ob sein völliges Fehlen in den Samen nicht deren „verlangsamtes Leben“ (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 71) durch Aufhebung jeder Beziehung zur Aufsenwelt und jeder inneren Reaction in ein wirklich „latentes Leben“ verwandeln kann; es würde dann ein Zustand stabilen Gleichgewichts entstehen, unter dem sich die Keimkraft unbegrenzt erhalten könnte. Die Widerstandsfähigkeit der Samen gegen die Wärme (Jodin) und chemische Reagentien (Giglioli) giebt solchen Vermuthungen eine gewisse Unterlage. Jodin hat auch gefunden, dafs unter den bezeichneten Umständen die Athmung fast auf Null herabgesetzt wird (vergl. Rdsch. 1896, XI, 435). Herr Maquenne hat seinerseits festgestellt, dafs selbst unvollständig ausgetrocknete Samen im Vacuum keine oder ganz minimale Gasmengen (in vier Monaten höchstens ein Milliontel ihres Gewichts an Kohlensäure) abgaben. Er schliefst daraus, dafs man durch Austrocknung allein alle chemischen Vorgänge, die die Lebensfähigkeit der Samen zu beeinflussen vermögen, hemmen kann. Letztere hat in den Versuchen keine Veränderung erfahren, denn die Samen keimten in demselben Verhältnifs (92 bis 93 Proc.) wie andere, die mit der Luft in Berührung geblieben waren. Durch Beobachtung solcher Samen während einer so langen Zeit, wie es ihm möglich sein wird, will Herr Maquenne die Erhaltung der Keimfähigkeit unter solchen Umständen auf ihre Dauer prüfen.

Bei der Keimung lösen sich bekanntlich die Reservenährstoffe der Samen unter dem Einflufs der verschiedenen Diastasen und nehmen endlich die einfachen Formen der Glucose, des Asparagins oder anderer Körper an. Diese Stoffe könnten sich entweder unmittelbar in den Samen bilden, oder sie könnten aus einem allmäligen Abbau complexer Verbindungen hervorgehen. Um sich für eine dieser Ansichten zu entscheiden, untersuchte Verf., wie bereits früher mitgetheilt wurde (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 61), Samen des Roggens, der Erbse und der weifsen Lupine in verschiedenen Keimungsstadien mit Hülfe des kryoskopischen Verfahrens von Raoult, durch das man das Moleculargewicht eines löslichen Stoffes durch einfache Messung des Gefrierpunktes seiner wässerigen Lösung bestimmen kann. Die gewonnenen Zahlen lehrten, dafs für die genannten drei Samenarten das mittlere Moleculargewicht der Gesammtheit der in den Samen enthaltenen löslichen Stoffe zuerst sehr viel höher ist als das der Glucose, dann aber beständig abnimmt, bis es beträchtlich geringer geworden ist. „Das ist das Anzeichen einer allmäligen Degenerirung, die gerade das Umgekehrte des Reifungsprocesses ist, wie man zu vermuthen berechtigt war, da es sich ja in den beiden Fällen um eine wahrscheinlich reversible diastatische Arbeit handelt.“

Alle Beobachtungen des Verf. weisen also auf die wichtige Rolle der Diastasen bei der Conservirung und Entwickelung der Samen hin. Man möchte demnach vermuthen, dafs die Keimkraft sich unbegrenzt erhalten könnte, wenn man die Samen unter solche Bedingungen brächte, dafs ihre Diastasen völlig inactiv bleiben. Unter diesen Bedingungen ist die Abwesenheit jeder Spur von Feuchtigkeit zweifellos die wichtigste. F. M.

Eberhardt: Wirkung trockener und feuchter Luft auf die Pflanzen. (Comptes rendus. 1900, t. CXXXI, p. 193.)

Derselbe: Einflufs des trockenen und des feuchten Mediums auf den Bau der Gewächse. (Ebenda, p. 513.)

Der Einflufs des Klimas auf die Pflanzen setzt sich zusammen aus dem Einflufs des Bodens, der Luft und der Belichtung. Verf. hat den Einflufs der trockenen und feuchten Luft gesondert zu ermitteln gesucht, indem er den Pflanzen im übrigen ganz übereinstimmende Bedingungen bot, d. h. sie in demselben gleich feuchten Boden und unter der gleichen Beleuchtung erzog; die Verdunstung aus dem Boden war verhindert durch Firnissen der Töpfe und Bedeckung derselben mit Glasplatten, die nur die Steugel hindurchtreten liefsen und an der Berührungsstelle verkittet waren. Eine Reihe von Versuchen wurde mit Keimpflanzen angestellt, die dann ihr ganzes Land in der trockenen oder feuchten Luft entwickelten; in einer anderen Reihe wurden Zweige desselben Stockes mit der gleichen Anzahl Blätter mit einander verglichen. Die verwendeten Pflanzen waren Faba, Lupine, Cytisus, Acacia, Ricinus, Spiraea, Weifsdorn, Blasenstrauch u. s. w.

Verf. fand, dafs im Vergleich mit normaler Luft die feuchte Luft die Entwickelung des Stengels und der Blätter erhöht und beschleunigt, aber den Durchmesser des Stengels vermindert, die Blattoberfläche bedeutend zu vergröfsern streht, die Menge des Chlorophylls in den Blättern verringert und die Bildung der Seitenwürzelchen sehr herabsetzt; dafs dagegen die trockene Luft das Wachsthum und die Entwickelung des Stengels und der Blätter verlangsamt, die Blattoberfläche zu vermindern strebt und die Zahl der Würzelchen vergröfsert.

In der zweiten Arbeit behandelt Verf. die Veränderungen des anatomischen Baus unter dem Einflufs der Trockenheit und der Feuchtigkeit. Die untersuchten Arten verhielten sich alle in gleicher Weise. Im Verhältnifs zur normalen Luft wirkt die Trockenheit in folgender Weise: Die Cuticula wird dicker, die Zahl der Spaltöffnungen gröfser; der Kork bildet sich früher; es wird mehr Holzgewebe gebildet; die Differenzirung der Sklereuchymgewebe, sowohl im Marke wie in der Rinde, wird beschleunigt; im Blatte bildet sich reichliches

Palissadengewebe. In feuchter Luft zeigt die Pflanze dagegen eine geringere Differenzirung als in normaler Luft, besonders im Bau des mechanischen Apparates. F. M.

Literarisches.

V. Bjerknes: Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte nach C. A. Bjerknes' Theorie. Band I. Mit 40 Figuren im Text. XVI u. 338 S. gr. 8°. (Leipzig 1900, Joh. Ambr. Barth.)

Auf der Naturforscherversammlung zu Nürnberg im Jahre 1893 hielt der bejahrte, norwegische Gelehrte C. A. Bjerknes in einer combinirten Sitzung der Abtheilungen für Mathematik und Physik einen Vortrag über hydrodynamische Kräfte, die Bedingungen ihrer Umkehrung und Vergleichung derselben mit den Naturkräften. Kurz vorher hatte er in der Deutschen Mathematiker-Vereinigung gelegentlich der mathematischen Ausstellung in München über die Analogien zwischen den physikalischen, besonders den elektrischen und magnetischen Erscheinungen und rein mechanischen gesprochen und seinen Vortrag durch Versuche an den von ihm ausgestellten Apparaten erläutert. Es handelte sich für den greisen Forscher, der sich in Begleitung seiner Lebensgefährtin befand, einfach darum, sein Lebenswerk, an das er seit seiner Studienzeit seine besten Kräfte gesetzt hatte, einem gröfseren, sachverständigen Kreise vorzuführen und das Interesse an demselben wach zu rufen. In unablässigem Suchen und Forschen und Experimentiren hatte er den einen Gedanken verfolgt, die verschiedenen Fernkräfte, welche in der Physik angenommen werden, durch Erscheinungen bei der Berührung zu erklären, und hatte, unterstützt durch die Anziehungs- und Abstofsungserscheinungen, die von F. Guthrie und Schellbach beobachtet wurden, diejenige Theorie aufgestellt, die man jetzt wohl kurz als die Bjerknessche Theorie der pulsirenden Kugeln bezeichnet.

Wenn die bezüglichen Veröffentlichungen von 1868 in einer oft unterbrochenen Folge von Aufsätzen über das allmälige Fortschreiten des Forschers und über die Erweiterung seiner Gesichtspunkte Kunde gaben, so belehrt das vorliegende Buch den Leser, dafs die ersten Ideen bis auf Dirichlet zurückweisen, dessen Schüler C. A. Bjerknes gleichzeitig mit E. Schering in Göttingen gewesen ist. Bei der Untersuchung der Bewegung einer Kugel in einer idealen Flüssigkeit hatte nämlich Dirichlet ein überraschendes Resultat gefunden, das der Verf. des Buches so ausspricht (S. 231): „Die Bewegung einer Kugel in einer ursprünglich ruhenden, incompressiblen und reibungslosen Flüssigkeit wird genau so verlaufen wie die Bewegung derselben Kugel im leeren Raume, wenn die Masse der Kugel um die halbe Masse des verdrängten Flüssigkeitsvolumens vergröfsert wird. Wenn sich die Kugel mit constanter Geschwindigkeit durch die Flüssigkeit bewegt, wird sie keinen Widerstand erleiden. Sie wird sich genau so bewegen wie eine Kugel im leeren Raume nach dem Trägheitsgesetze.“ Von den Eulerschen Briefen an eine deutsche Prinzessin angeregt, fafste C. A. Bjerknes schon damals, in der Mitte der fünfziger Jahre, den Gedanken, da ein Medium keine Verzögerung in der Bewegung ponderabler Körper hervorzurufen brauche, wie man bis dahin angenommen hatte, so könne man die allgemein hypostasirten Fernkräfte ja umgekehrt durch die Einwirkung eines zu supponirenden Mediums erklären. Bekanntlich hat unter den jüngeren Physikern Herr A. Korn in München mit Benutzung der Bjerknesschen Grundgedanken dasselbe Ziel wie der norwegische Gelehrte auf selbständige Weise in dem Werke erstrebt: „Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.“ Zweite Auflage 1896 und 1898. Eine zusammenhängende Darstellung der Arbeiten des Schöpfers dieser Theorien mangelte dagegen bis jetzt. Die einzelnen von ihm verfafsten Artikel liegen in verschiedenen Gesellschaftsschriften sehr zerstreut, so dafs es recht schwer war, sich dieselben zu verschaffen. Die einzige ausführliche theoretische Arbeit steht in Acta Math. Bd. IV, S. 121 bis 170 (1884) unter dem Titel: Recherches hydrodynamiques. I: Les équations hydrodynamiques et les relations supplémentaires. Die in Aussicht gestellten Fortsetzungen, die sich auf physikalische Anwendungen erstrecken sollten, sind aber nicht erschienen. Daher wird das vorliegende Werk, dessen erster Band zu besprechen ist, allen denen willkommen sein, welche in dem Aufbau der Gedanken von C. A. Bjerknes eine Möglichkeit erblicken, ein wenig den Schleier zu heben, der das Dunkel der Fernkräfte deckt. Der Sohn und vieljährige Mitarbeiter, Herr V. Bjerknes, hat es übernommen, eine systematische Darstellung der Untersuchungen seines Vaters zu geben, nachdem er schon zu drei verschiedenen Malen an der Universität zu Stockholm Vorlesungen darüber gehalten hat.

Der gegenwärtige erste Band hat den Nebentitel: „Die Bewegung eines Systems von Kugeln mit veränderlichem Volumen in einer incompressiblen, reibungslosen Flüssigkeit. Theorie der scheinbaren Fernkräfte hydrodynamischen Ursprunges“; er handelt also von den Eigenschaften der scheinbaren, hydrodynamischen Fernkräfte. Nach einer über die Zielpunkte belehrenden Einleitung werden in dem ersten Theile einige Voraussetzungen allgemeiner Natur aus der Theorie der Vectorfelder und aus den Principien der Hydrodynamik behandelt. Der zweite Theil beschäftigt sich in sieben Abschnitten mit der kinematischen Untersuchung der Flüssigkeitsbewegungen bei gegebenen Bewegungen der Kugeln. Die neun Abschnitte des dritten Theiles erörtern den Einflufs des Flüssigkeitsdrucks auf die Bewegung einer Kugel. Durch diese vorbereitenden, hydrodynamischen Forschungen ist nun der Boden gewonnen, auf dem im vierten Theile mit zwölf Abschnitten die hydrodynamischen Fernkräfte erledigt werden. Aus einer Zusammenfassung der Resultate auf S. 272 ff. heben wir folgende Stellen hervor:

„Wir denken uns eine Welt, construirt in molecularer Weise aus beliebig vielen Kugeln, die in einer reibungslosen und incompressiblen Flüssigkeit schwimmen. Die Kugeln dürfen in beliebiger Weise zu Körpern gruppirt sein und mögen infolge innerer Elasticität in pulsirenden und oscillirenden Bewegungen begriffen sein. Aeufsere starre oder elastische Verbindungen dürfen auch vorkommen, vorausgesetzt, dafs sie die Bewegung der Flüssigkeit nicht stören. — Die Bewohner einer solchen Welt würden durch das Studium der ihnen zugänglichen Bewegungserscheinungen zu dem Resultate kommen, dafs unter den getrennten Körpern Wirkungen in die Ferne thätig sind, und dafs alle Bewegungen in dieser Welt in Uebereinstimmung mit den Principien der Galilei-Newtonschen Mechanik verlaufen. — Ganz allgemein können wir das Verhältnifs der von uns dargelegten hydrodynamischen Untersuchungen zu der Hertzschen Mechanik in folgender Weise charakterisiren: Hertz hat in seiner Mechanik den Versuch gemacht, eine allgemein gültige Grundlage für solche Vorstellungen zu schaffen, von deren Weiterführung im speciellen unsere Untersuchungen ein Beispiel geben.“

Die Arbeit ist fortgeführt „bis zu der Grenze, wo die Brauchbarkeit der fundamentalen Kraftformeln aufhört“. Auch ist andererseits schon „die Grenze erreicht, wo die Vorstellung der hydrodynamischen Fernkraft aufhört, einfach und handlich zu sein, wie die complicirten Gesetze der Zusammensetzung der temporären Fernkräfte gezeigt haben“. Im nächsten Bande sollen die experimentellen Untersuchungen der hydrodynamischen Fernkräfte dargestellt werden und dann die Frage nach der Analogie dieser Erscheinungen mit den elektrischen und magnetischen zur Untersuchung gelangen.

Die originalen Forschungen, welche hiermit in authentischer Form veröffentlicht werden, verdienen eine vielseitige Beachtung sowohl wegen der merkwürdigen Vereinigung theoretischer und experimenteller Begründung,

als auch besonders wegen des hohen Zieles, das sie verfolgen: alle Naturkräfte unter einen einheitlichen, mechanischen Gesichtspunkt zu stellen. E. Lampe.

Sigmund von Karvázy: Wolkenbeobachtungen in O-Gyalla im Jahre 1898. Publicationen der königl. ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. 1900. Band II. Mit 12 graphischen Abbildungen und 8 Lichtdrucktafeln. (Budapest 1900.)

Auf das vorliegende, sehr sorgfältig ausgearbeitete Werk möge aus dem Grunde hingewiesen werden, weil die Verarbeitung der Wolkenbeobachtungen eines Jahres mehrerer Stationen unter verschiedenartigen Gesichtspunkten von grofser Bedeutung für die Wissenschaft sein mufs. Ueber Grad der Bewölkung, Wolkenzug, Vertheilung der Wolkenzüge auf die einzelnen Tageszeiten, Gruppirung des Wolkenzuges nach Himmelsrichtungen werden sowohl stündliche Beobachtungen, als auch monatliche Mittel und Häufigkeitswerthe mitgetheilt. Eine grofse Anzahl von graphischen Abbildungen und Lichtdrucktafeln erläutert den Text. G. Schwalbe.

K. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseergebnisse. III. Band, 1. Heft. Mit 10 Tafeln und einer Abbildung im Text. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. XXV. Band, Heft 1. 1900. In Commission bei M. Diesterweg.)

Das erste Heft des Schlufsbandes dieses umfangreichen Reisewerkes enthält folgende Arbeiten:

1. Robert Hartmeyer, Monascidien von Ternate. (Mit einem Nachtrag zu dieser Arbeit am Schlufs des Heftes.) Ganz im Gegensatz zu den Synascidien scheint die Monascidienfauna des Litoralgebietes von Ternate nicht sehr reichhaltig zu sein, eine sicherlich nur locale Armuth, da die südlichen Meere sonst gewöhnlich eine reiche Ausbeute an Monascidien liefern. Verf. hatte nur fünf Arten zu untersuchen, die sich auf ebenso viele Gattungen vertheilen. Vier davon werden als neue Arten beschrieben und für eine derselben ein neues Genus aufgestellt, Corellascidia herdmanni, welches Charaktere der Genera Corella und Ascidia in sich vereinigt und aufserdem Merkmale besitzt, die diesen beiden Genera fehlen. Besonders mag aus dieser Arbeit die Sorgfalt hervorgehoben werden, welche der Verf. auf die Terminologie des Ascidienkörpers und auf die Disposition für die Einzelbeschreibung der Arten verwandt hat. Eine „Erörterung“ am Schlufs einer jeden Beschreibung bespricht die verwandtschaftlichen Beziehungen der neuen zu anderen, bereits bekannten Arten und die Gründe, welche den Verf. zur Aufstellung der neuen Species berechtigt haben, so dafs man sofort über ihre Stellung im System orientirt ist.

2. Johannes Thiele, Kieselschwämme von Ternate I. Die Arbeit ist die Fortsetzung einer seiner Zeit von Herrn O. Kieschnick begonnenen Bearbeitung der Kükenthalschen Schwammausbeute, worüber bereits eine vorläufige Mittheilung im Zoologischen Anzeiger veröffentlicht war. Es stellte sich aber heraus, dafs ein Weiterarbeiten auf der Kieschnickschen Grundlage nicht möglich war, und daher mufste Herr Thiele von vorn anfangen, „wobei ihm die Angaben von Kieschnick meist nur viel Mühe und kaum eine Hülfe dargeboten haben“. Somit mufsten auch die von Kieschnick nur flüchtig aufgestellten Arten fallen und nach einer gründlichen Untersuchung und Beschreibung neu aufgestellt werden.

Die Litoralfauna Ternates ist aufserordentlich reich an Kieselschwämmen, denn obschon erst ein Theil des Materials in der vorliegenden Arbeit behandelt wird, sind 44 Arten aufgezählt, von denen die gröfsere Mehrzahl neu ist. Manche schon bekannte Arten gaben auch zu systematischen Revisionen und Bemerkungen Anlafs.

3. Georg Pfeffer, Echinodermen von Ternate. Echiniden, Asteriden, Ophiuriden und Comatuliden, im ganzen 53 Arten, darunter eine neue (Ophiomastix lütkeni). Holothurien, 13 Arten, von E. v. Marenzeller.

4. Herman Fischli, Polychäten von Ternate. Das Material vertheilte sich auf 19 Arten, von denen sieben bereits bekannt waren. Fünf lithographische Tafeln geben gute Abbildungen von den als neu beschriebenen Arten. Als thiergeographisch interessant mag hervorgehoben werden, dafs neben zwei japanischen auch Mittelmeerformen bei Ternate constatirt wurden.

5. G. Breddin, Hemiptera, gesammelt von Prof. Kükenthal im Malayischen Archipel, nicht weniger wie 158 Wanzenarten, darunter manche neue.

6. F. Karsch, Odonaten, 33 Arten Libellen, welche vier Familien angehören, davon manche für den untersuchenden Entomologen recht interessante. —r.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 72. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen 1900.

(Schlufs.)

Abtheilung für Botanik.

Erste Sitzung am 17. September, nachmittags. Prof. Dr. Wieler (Aachen) als Einführender der Section begrüfst die Anwesenden und macht auf die botanischen Verhältnisse in Aachen, besonders an der Hochschule, aufmerksam, indem er zugleich zur Besichtigung seines Institutes einladet. Auf Wunsch der Abtheilungsmitglieder wird noch am selben Nachmittage mit den Vorträgen begonnen. Zum Vorsitzenden wird Prof. Dr. Wieler gewählt. Derselbe beginnt mit dem von ihm angekündigten Vortrage: „Ueber die Einwirkung der Salzsäure in niedrigen Concentrationen auf die Laubhäume.“ Die in Gemeinschaft mit Herrn Hartleb ausgeführten Untersuchungen behandeln die Frage der sogenannten unsichtbaren Rauchschäden. Es wäre also zu prüfen, ob solche geringen Säureconcentrationen, welche die Zelle nicht töten, eine Einwirkung auf irgend eine Function der Pflanze ausüben. Das Ergebnifs der Versuche war für etwa 5jährige Topfpflanzen der Buche und Eiche, dafs 1. die Athmung gesteigert wird, 2. die Assimilation erheblich beeinflufst wird, 3. dafs die Ableitung der Assimilate wesentlich verzögert wird. Die verschiedenen Concentrationen der HCl welche zur Anwendung kamen, waren 1 Volumentheil HCl auf 100 000 Volumentheile Luft. 1 : 200 000; 1 : 400 000; 1 : 500 000. In allen diesen Fällen fand eine Steigerung der Athmung bis fast auf das Doppelte statt. Theilweise waren diese Steigerungen nur vorübergehend, in manchen Fällen machte sich aber auch eine Nachwirkung der Säure bemerkbar. Mit Hülfe der Sachs'scheu Jodmethode läfst sich zugleich nachweisen, dafs die Assimilation in den Blättern der Buche und Eiche herabgedrückt wird; über den Grad der Herabminderung giebt diese Methode jedoch keinen genügenden Aufschlufs. Zum genauen Nachweis der Einwirkung der Säure wurde der Assimilationsverlust an dem Verbrauch an Kohlensäure bestimmt. Letzteres geschah in der Weise, dafs an einem Tage die normale Assimilationsgröfse, am darauffolgenden Tage die Assimilationsgröfse unter Einwirkung der Salzsäure festgestellt wurde. Da die Untersuchungen bei constanter Temperatur und constantem Licht (elektrisches Licht) ausgeführt wurden, so ergab die Differenz in der Assimilationsgröfse den Assimilationsverlust bei Gegenwart der Säure. Dieser Verlust betrug bei der Buche etwa 55 bis 60 Proc., bei der Eiche etwa 42 Proc. Vortragender bespricht genau die Versuchsanstellung für die Assimilations- und Athmungsversuche. Der Nachweis der Ableitungshinderung der Assimilate kann gleich-

falls mit Hülfe der Sachs'schen Jodprobe geschehen. Während die Blätter der Eichen und Buchen im Dunkeln ungefähr 12 Stunden unter normalen Verhältnissen zur Stärkeableitung bedürfen, haben dieselben nach 12stündiger Einwirkung der Salzsäure 48 bis 60 Stunden Verdunkelung nöthig bis zum völligen Verschwinden der Stärke. Zum Schlufs hebt der Vortragende hervor, dafs es in seiner Absicht läge, die Untersuchungen fortzusetzen und auch auf andere Säuren auszudehnen. — Hierau anschliefsend folgt der zweite Vortrag von Herrn Wieler, welcher das Thema: „Ueber die tägliche Periode in der Athmung der Laubbäume" behandelte. Bei den Versuchen über die Einwirkung der Salzsäure auf die Pflanzen ergab sich, dafs die bisher bestehende Ansicht, dafs die Athmungsgröfse immer constant sei, unrichtig ist. Diese Beobachtung führte zu einer genauen Ermittelung der Athmung, indem entweder der ganze oberirdische Theil oder nur der Gipfel von etwa 5jährigen Topfpflanzen bei constanter Temperatur auf die Athmungsgröfse geprüft wurde. Bei mehreren Exemplaren der Buche wurde ermittelt, dafs die Athmung tagsüber annähernd constant ist. Dehnt man aber die Versuche auf 48 Stunden aus, so ergiebt sich, dafs die Athmung periodisch verläuft. Bei Versuchen, die abends 5 Uhr begonnen wurden, fiel ein sehr hohes Maximum auf 8 Uhr abends, am folgenden Tage fiel dasselbe auf 11 Uhr abends, also drei Stunden später. Das Minimum war am Tage gegen Mittag. 48stündige Athmungsversuche mit Ahorn ergaben in dieser Zeit zwei Maxima und zwei Minima. Bei länger ausgedehnten Versuchen wurde die Athmung völlig unregelmäfsig, überraschenderweise trat aber nicht ein Sinken, sondern eine starke Steigerung ein; besonders zeigte sie sich stark bei der Eiche, deren Athmung in 48stündigen und 60stündigen Versuchen geprüft wurde. Die Curven lassen keine genauen Maxima und Minima unterscheiden, sondern bewegen sich in unregelmäfsigen Zickzacklinien, wahrscheinlich weil die pathologische Athmungssteigerung schon früh eintritt. Unverkennbar zeigt aber die Buche eine ausgesprochene Periodicität, welche vermuthlich auch dem Ahorn und der Eiche zukommt, bei letzterer aber durch secundäre Erscheinungen beeinflufst wird. — An der sich hier anschliefsenden Discussion betheiligten sich Prof. Klebs (Halle) und Prof. Noll (Bonn), sowie der Vortragende.

Zweite Sitzung am 18. September, morgens. Vorsitzender: Herr Prof. Schwendener (Berlin). Die Sitzung war speciell zur Erledigung von Geschäftsangelegenheiten der Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft anberaumt. In derselben wurden der Jahresbericht sowie Nekrologe auf die seit der letzten Jahresversammlung verstorbenen Mitglieder verlesen und die Rechnungslegung entgegengenommen. Neuwahlen konnten wegen zu geringer Zahl der anwesenden Mitglieder nicht vorgenommen werden, dagegen fanden einige Neuaufnahmen statt. Hierauf folgte ein Vortrag von Herrn Prof. von Wettstein (Wien): „Die Descendenztheorie in der Pflanzenentwickelung." Der Vortragende bespricht die Möglichkeit, durch Bastardirung in einzelnen Fällen völlig neue Arten zu erzielen; kleine Unterschiede von Variationen mit meist vorübergehenden Eigenschaften berechtigen dagegen nicht zur Aufstellung einer neuen Gattung. [Wir hoffen auf diesen Vortrag an anderer Stelle ausführlicher zurückkommen zu können. Red.]

Dritte Sitzung am 18. September, nachmittags. Vorsitzender: Herr Prof. Goebel (München). Die Sitzung findet unter Theilnahme der Mitglieder der Abtheilung für Agriculturchemie statt. Herr Dr. Hartleb (Aachen): „Die Morphologie und systematische Stellung der sogenannten Knöllchenbacterien." Nachdem der Vortragende alle diejenigen Forscher namentlich aufgeführt, welche sich früher mit den Wurzelknöllchen und ihren Bewohnern, dem sogenannten „Bacill. radicicola", beschäftigt haben, giebt er einen kurzen Ueberblick über den heutigen Stand der geltenden Anschauungen, über die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Wurzelknöllchen-Mikrohen. Danach hält man sich, auf Beyerink's Vorschlag, für berechtigt, die Knöllchenorganismen unter die echten Bacterien unterzubringen. Man kennt drei Entwickelungsstadien dieses Bacteriums: 1. Schwärmer, 2. Bacterien, 3. Bacteroiden. Durch die Schwärmer soll der Anstofs zur Knollenbildung an den Leguminosewurzeln erfolgen, indem diese Organismen infolge ihrer Kleinheit (sie messen häufig nur 0,6 bis 0,8 μ) und ihrer plastischen Eigenschaft fähig sind, ohne Verletzung der Zellmembran in die geschlossene Zelle der Wurzel einzudringen. Die Schwärmer sind von eiförmiger Gestalt und tragen am verjüngten Pol einen Geifselfaden, mit dessen Hülfe sie ihre Fortbewegung ausführen. Sie wachsen dann zu Stäbchen, den Bacterien aus, ein Vorgang, der sowohl im Knöllchen als auch auf den meisten künstlichen Nährböden stattfindet. Weder die Schwärmer noch die Bacterien sind fähig, den freien Stickstoff zu fixiren, diese Eigenschaft kommt erst der dritten Form, den Bacteroiden zu, welche, verzweigt oder unverzweigt, die im Wurzelknöllchen vorherrschende Form sind. Die Bildung der Bacteroiden geschieht nur im freien Zellsaft der Wurzel, eine künstliche Züchtung aufserhalb der Wurzelzelle ist noch nicht gelungen. Ueber den Vorgang der Bacteroidenbildung ist man im Unklaren; man nimmt an, dafs dieselben sogenannte Involutionsformen darstellen, deren Zellinhalt durch die Pflanze resorbirt wird. Umgekehrt wollen einzelne Forscher die Bildung von Schwärmern und Bacterien aus den Bacteroiden beobachtet haben. Die Fähigkeit der Sporenbildung wird dem Bacillus radicicola von den meisten Forschern abgesprochen. Der Vortragende hat eingehende morphologische Studien über den Entwickelungsvorgang dieser interessanten Mikrohen angestellt, was ihm freilich erst möglich wurde, nachdem es ihm gelungen war, die Bacteroiden willkürlich aufserhalb der Pflanze zu züchten. Die bis jetzt angestellten Nachuntersuchungen seines Züchtungsverfahrens haben durch die Veröffentlichung Hiltner's (Centralblatt für Bacteriologie, Bd. VI, Abtheilung II, Nr. 9, S. 278 und 279) die Thatsache der willkürlichen Züchtung von Bacteroiden nur bestätigt. Durch Vorlegung üppig gewachsener Reinkulturen von verschiedenen Leguminosenorganismen auf seinem künstlichen festen Nährboden widerlegt der Vortragende zugleich die Behauptung Hiltners, dafs sich die Organismen in dem von Hartleb angegebenen Nährboden nicht vermehren, sondern nur Bacteroiden bilden. Nach einer kurzen Beschreibung der Gewinnung eines natürlichen Wurzelzellsaftsubstrates ging der Vortragende auf die Entwickelungsvorgänge, die er im hängenden Tropfen beobachtet hat, näher ein. Von einem am leichtesten zu isolirenden Bacteroid aus Vicia Faba ausgehend, konnte der Vortragende im verzweigten Bacteroid mit völlig homogenem Plasma an den Polenden der Aeste, häufig auch an anderen Stellen des Bacteroidenleibes eine Plasmaconcentration wahrnehmen; nachdem zuvor an den Stellen, wo diese Plasmaanhäufungen auftreten, dunkle Punkte sichtbar wurden, die aber nach erfolgter Concentration des Plasmas wieder verschwinden. Die Plasmaanhäufungen runden sich ab, leere Räume zwischen sich zurücklassend, die sogenannten Vacuolen. Die stark lichtbrechenden Plasmakugeln umgeben sich mit einer eigenen Membran und die ursprüngliche Zellmembran der Bacteroiden wird aufgelöst, so dafs nunmehr nur meist verschieden grofse Plasmakugeln resultiren. In diesen Plasmakugeln, welche zweifelsohne als eine Art Sporenbildung aufzufassen sind, treten wieder stark lichtbrechende Punkte auf, welche wenig gröfser werden, häufig aber ihre Lage zu einander verändern, um später als Schwärmer aus der Spore auszutreten und mit rascher Eigenbewegung davonzueilen. Dieser Vorgang der Zoosporenbildung ist von äufseren und Ernährungs-

hedinguugen abhängig. Zuweilen verbleiben die Zoosporen in der Mutterspore, wachsen zu Stähchen aus und werden erst nach Auflösung der Mutterspore membranfrei. Sie vermehren sich dann durch Zweitheilung oder wachsen zu Bacteroiden aus. Im auderen Falle tritt in der ursprünglichen Spore (Plasmakugel) abermals eine Concentratiou des Plasmas und dann meist Zweitheilung desselben ein. Die heiden Stähchen, welche die aus den Zoosporen hervorgegangenen Stäbchenformen an Gröfse hei weitem überragen, wachsen nach ihrer Trennung meist direct wieder zu Bacteroiden aus oder bilden zwei Zoosporangien. Der Vorgang der Zweitheilung findet am häufigsten statt in nährstoffarmen Substraten, so meistens in den älteren Knöllchen der mehrjährigen Papilionaceen und Mimosaceen. Neben dieser rein vegetativen Fortpflanzung findet jedoch auch bei den zuletzt genannten Pflanzen, vorzüglich im jugendlichen Entwickelungsstadium der Knöllchen, die Bacteroiden- und Zoosporenbildung statt. Die Zoosporen, die Schwärmer, wachsen, zur Ruhe gekommen, zu Stäbchenformen von meist etwas gekrümmter Gestalt heran, welche im weiteren Verlaufe ihrer Entwickelung entweder vegetativ durch Zweitheilung sich vermehren, oder zu Bacteroiden auswachsen, um in letzterem Falle wieder Zoosporen zu erzeugen. Copulationsvorgänge hat der Vortragende bei den Zoosporen nicht beobachten können, jedoch ist es nicht unwahrscheinlich, dafs solche stattfinden und durch weitere Entwickelung der so gebildeteu Zygote die Bildung der netzartigen Anordnuug der Bacteroiden in den Zellen der Knöllchen veranlafst wird. Man mufs demnach zwei Fortpflanzungsvorgänge unterscheiden: 1. Zoosporenbildung; 2. die vegetative Sporenbildung. Die Bacteroideu bilden die höchste Entwickelungsstufe der Mikroben. Sie bieten als Zoosporangien die beste Garantie für die Weiterentwickelungsfähigkeit der Organismen. Die vegetative Fortpflauzung, welche in der Natur weniger verbreitet ist als die Bacteroiden- und Zoosporenbildung, tritt vor allem auf den bisher gebräuchlichen künstlichen Nährhöden ein, sie eutsteht durch Herahdrückung der Fortpflanzungsenergie. Die Hinderung des normalen Entwickelungsganges hat jedenfalls auch zur Folge, dafs die Infectionserfolge mit solch künstlich gezüchteten, vegetativen Formen gegenüber derjenigen mit normal gezüchteten Bacteroiden und den aus diesen hervorgehenden Zoosporen weit zurücksteht. Nach Ansicht des Vortragenden zeigt der Fortpflanzungs- und Entwickelungsgang der Leguminoseorganismen, dafs dieselben nicht zu den eigentlichen Bacterien gehören, sondern viel eher deu sporeubildeudeu Saccharomyceten und den niederen Algen nahe stehen. Statt der Bezeichnung von Beyerink „Bacillus radicicota“ kommt den Mikrohen, zugleich die Stelluug im Systeme hezeichnend, eher der Frank'sche Name „Rhizohium legumiuosarum“ zu. Der Vortragende demonstrirt eine Reihe Lichtbilder, welche Entwickelungsstadien der Mikrobeu aus Knöllchen verschiedener Leguminosen, sowie aus künstlichen Nährmedien darstellen. Zum Schlusse zeigt der Vortragende noch Lichtbilder eiues anderen interessanten Mikrobiums, welches mit den Knöllchenorganismen entfernte Verwandtschaft zeigt. Dasselbe wurde vom Vortragenden zuerst isolirt und von ihm mit dem Namen „Pseudorhizobium ramosum“ belegt, da es zur Hervorbringung von Wurzelkuöllchen nicht fähig ist. — An der Discusion betheiligen sich v. Molsherg (Langenau), Prof. Magnus (Berlin), Geh.-Rath Nohhe (Tharant), der die verschiedengradigen Verwandtschaftsverhältuisse der Knöllchenorganismen ungleichen Ursprungs eutwickelt; ferner Prof. Janse (Leiden) und Prof. Goebel (Müncheu). — Hierauf hält Herr Prof. Klehs (Halle) seinen Vortrag „Ueher Ergehnisse der Fortpflanzungsphysiologie“. Bei Fortpflauzuugsvorgängen spielen hauptsächlich die äusseren Factoren eine wichtige Rolle, von geringerer Bedeutung sind dagegen in den meisten Fällen die sogenannten Dispositionen. Mit der Blüthen- und Fruchtbildung erreicht die vegetative Entwickelung ihren Abschlufs. Verhindert man die Fruchthildung, so tritt an ihre Stelle ein unbehindertes, vegetatives Wachsthum. So kann man einjährige Pflanzen dadurch, dafs mau ihuen die Bedingungen für die Blüthen- und Fruchthildung nimmt, zu ausdauernden Pflanzen heranziehen, ein Beweis, dafs die Einjährigkeit eigentlich nicht durch innere Ursachen hedingt wird. Was den Befruchtungsvorgang hetrifft, so findet hei demselhen nicht immer, wie man hisher annahm, eine Verschmelzung der beiden Zellkeime der befruchtenden und der zu befruchtenden Zelle statt, sondern es tritt nur theilweise eine Verschmelzung ein, was für die Fruchtbildung selbst und für die Erhaltung der Art von Wichtigkeit ist.

Vierte Sitzung, am 20. September vormittags. Vorsitzender Herr Prof. v. Wettstein (Wien). — Die Sitzung wurde gemeinschaftlich mit der Ahtheilung für Zoologie und vergleichende Anatomie ahgehalten. Herr Prof. Magnus (Berlin) referirte über eine Arbeit von Woronin (Petersburg): „Ueher Sclerotinia cinerea und Sclerotinia fructigena.“ Die Arbeit behandelt die Erreger der Moniliakrankheit der Obsthäume, hesonders der Kirsch-, Aepfel- und Pflaumeubäume. Woronin hat die Untersuchungen nach zwei Richtungen hiu geführt, erstens verfolgte er den Entwickelungsgaug beider Pilze im Freien, zweitens stellte er eine Reihe von Kulturversuchen auf verschiedenen Nährsuhstraten her und rief die Krankheit durch künstliche Infection hervor. Nach Ansicht des Verfassers handelt es sich hei diesen Krankheiten nicht um Monilia, sondern um Sclerotiniaarten und zwar um Sclerotinia cinerea und Sclerotiuia fructigena. Die Ansteckung der Kirschbäume erfolgt durch die Narbe und erstreckt sich von da auf den Fruchtknoten. Sclerotinia cinerea kommt nur auf Kirschhäumen vor. Der Pilz befällt nicht nur die Frucht, sondern auch die Tragzweige und Blätter. Was die Fructification des Pilzes anlangt, so tritt sie in Formen von kleinen, unansehnlichen Schimmelräschen auf, von aschgrauer Farbe, bestehend aus meist dichotom verzweigten, perlschnurartig iu einzelne Glieder zerfallende Hyphen. Die Gonidien sind die einzige Fruchtform, die an den erkraukten Kirschbäumen zu findeu ist. Bei der Ueberwinterung bilden die Mycelfäden sclerotienähnliche Stromagebilde. Im Frühjahr hilden sich aus dieseu graue Sporen erzeugende Polster, aus welchen dann wieder neue, torulöse Moniliaketten erwachsen, welche in ihre einzelnen Glieder zerfallen und als graue, pulverige Sporenmasse die Pilzpolstercheu bedecken. Complicirter erscheint der Entwickelungsgang, wenn der Pilz auf künstlichen Nährsuhstraten kultivirt wird oder auf Stein- und Kernohst ühertragen wurde. Die Moniliasporen entsprechen in ihrer Eutwickelung allen anderen Sclerotinien. Der einzige scharfe Unterschied liegt im Wegfalle der Disjunctoren, statt deren die Membran der Gonidien selbst verwendet wird. Die Gonidie ist von citronenförmiger Gestalt und vielkernig, sie keimt leicht und wächst zu einem verzweigten Faden aus. Besser ist das Wachsthum in Pflaumendecoct, wo mehrere Hyphen gebildet werdeu. Sclerotinia fructigena, der hekannte Fruchtschimmel des Kernobstes, kommt meist auf Aepfeln, Birnen und Quitten vor. Er bildet ockergelbgefärbte Gonidienpolster. Durch ihn wird auch die „Schwarzfäule“ der Aepfel verursacht. Er befällt aber auch Blätter wie Zweige. Sclerotiuia cinerea und fructigena zeigen gerade bei der durch künstliche Impfung an Aepfelu hervorgerufenen Krankheit recht deutliche Unterschiede. Sclerotinia fructigena greift deu ganzen Apfel rasch an, was Sclerotinia cinerea nicht thut. Sclerotinia cinerea erzeugt glänzend schwarzbraune Flecken, oder graue Gonidieupolster, während diejenigen der Sclerotinia fructigena ockergelb sind. Woronin ist es gelungen, beide Pilze auf den verschiedensten Nährhöden zu züchten und durch Impfen äussere sclerotische Krusten auf Aepfel nicht nur aus Sclerotinia fructigena, sondern auch aus Sclerotinia cinerea zu züchten. Beide Saprophyten sind weit verbreitet und können epidemisch auftreten. Als Radicalmittel zur Bekämpfung dieser Pflanzenkrankheit empfiehlt Woronin das Feuer. An

der Discussion betheiligt sich aufser dem Referenten Prof. Wieler (Aachen). — Herr Prof. C. Müller (Berlin) besprach dann die von Hallier (Hamburg) eingesandte Arbeit: „Das proliferirende persönliche und das sächliche, conservative Prioritätsprincip in der botanischen Nomenclatur.“ Die Arbeit bildet einen Auszug aus Hallier: „Ueber Kautschuklianen und andere Apocyneen, nebst Bemerkungen über Hevea und ein Versuch zur Lösung der Nomenclaturfrage.“ (Jahresbericht der Naumburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XVII, 1899, 3. Beiheft: Arbeiten des Botanischen Museums.) Die in der Arbeit niedergelegten Ansichten des Verfassers, welche in eine Reihe von Grundsätzen zusammengefafst sind, sollten einer Aussprache der anwesenden Theilnehmer veranlassen. Es entspann sich eine lebhafte Discussion, an der besonders Dr. O. Kuntze (San Remo), Prof. Magnus (Berlin) und Prof. v. Wettstein (Wien) theilnahmen. Auf Vorschlag des Letzteren beschliefst die Versammlung, ohne zu dem sachlichen Inhalte Stellung zu nehmen, die Abhaltung eines internationalen botanischen Congresses, auf dessen Tagesordnung unter anderem auch die Regelung der botanischen Nomenclatur stehen soll, auf 1905 in Wien wärmstens zu befürworten. Hartleb.

Abtheilung für Physiologie.

Erste Sitzung der Abtheilung Physiologie am 17. September nachmittags. Vorsitzender: Prof. Waldeyer (Berlin). Die Abtheilung ist mit Anatomie combinirt. In der ersten Sitzung werden folgende anatomische Vorträge gehalten: 1. Prof. Kollmann (Basel): Die Zotten der Chorion-Blase bei dem Menschen und den Makaken und der erste Zusammenhang mit der Schleimhaut des Uterus. 2. Prof. v. Bardeleben (Jena): a) Zur Anatomie der Kniekehle (Lymphdrüsen, Schleimbeutel); b) Vorlage des mit Prof. Haeckel und Dr. Frohse herausgegebenen Atlas der topographischen Anatomie.

Zweite Sitzung am 18. September vormittags. Vorsitzender: Prof. Grützner (Tübingen). Es sprach zunächst Prof. Zwaardemaker (Utrecht) über: a) Die specifische Riechkraft von Lösungen synthetisch hereiteter chemischer Körper. Redner zeigt die von ihm benutzten Methoden. Dieselben bestehen im wesentlichen darin, dafs man eine abgewogene Menge des Riechstoffes in einem abgeschlossenen Raume sich verflüchtigen läfst und auf die den Geruch gerade noch hervorrufende Menge herunter geht. Befinden sich die riechenden Stoffe in Lösungen, so ist es nothwendig, sich anderer Methoden zu bedienen, die in ihrer Hauptsache auf die Bestimmung des odorimetrischen Coëfficienten mittels des Olfactometers hinauskommen. Es stellte sich heraus, dafs das Lösungsmittel einen ungemein grofsen Einflufs auf die Riechkraft der Lösung hat. Ferner zeigte sich auch für manche Stoffe die Concentration von merkwürdigem Einflufs, indem stärkere Concentrationen gar nicht oder schwach, verdünntere dagegen sehr stark rochen. Der Vortragende bringt diese Thatsache in Verbindung mit dem Weifslichwerden der Farben bei starker Beleuchtung, und erläutert dies Verhältnifs an einem mit Anathol versetzten Riechwasser. Der Geruch tritt hervor, sobald man die durch den Apparat streichende Luft 21 mal verdünnt. Der Grad der Verdünnung wird durch eine eigens gebaute Einrichtung ermöglicht. — b) Demonstration des phonetischen Armamentariums des physiologischen Instituts in Utrecht. Vortragender bringt einen phonetischen Apparat zur Besichtigung, mit welchem sich in deutlicher Weise beim Sprechen die Bewegungen des Körpers, der Ober- und Unterlippe, des Mundbogens, des Larynx und der Uvula graphisch darstellen lassen. Solche graphischen Darstellungen sind auch namentlich von einer Reihe holländischer Vocaheln gemacht worden. Dieselben werden demonstrirt. — Prof. Grützner (Tübingen): Einige Beiträge zum stereoskopischen Sehen. Redner bespricht und zeigt einige stereoskopische Vorrichtungen und zwar zunächst die sogenannten Anaglyphen, oder wenn man sie nach ihrem Erfinder bezeichnen will, das Rollmannsche Stereoskop. Dasselbe besteht aus einer Brille von rothem und blauem Glas, durch welche man zwei neben oder über einander gezeichnete, stereoskopische Bilder, von denen das eine roth, das andere blau ist, betrachtet. Da man durch das rothe Glas nur das rothe Bild, und durch das blaue Glas nur das blaue Bild sieht, so vereinigen sich beide Bilder zu dem betreffenden Körper, wie bei jedem anderen Stereoskop. Redner bespricht des näheren dieses Stereoskop, sowie dessen pseudoskopische Wirkungen bei Umdrehung des Bildes (so dafs oben mit unten vertauscht wird) und die eigenthümlichen Erscheinungen bei Näherung oder Entfernung der Doppelbilder. Sodann werden die stereoskopischen Erscheinungen erläutert, welche sich bei Anwendung von prismatischen Gläsern beobachten lassen. Die Aenderung der Convergenz der Augen einerseits, sowie die geringfügige Verzerrung der Bilder andererseits bedingen Veränderungen der scheinbaren Gröfse (beziehungsweise Entfernung), sowie stereoskopische Wirkungen, welche durch Versuche erläutert werden. Ferner zeigt Vortragender die stereoskopischen Wirkungen, welche sich durch Veränderung der Entfernung beider Augen von einander beobachten lassen. Zwei planparallele, unter einem Winkel von etwa 90° gegen einander gestellte Glasplatten (oder passend vereinigte, rechtwinkelige Prismen) gestatten, die Augen gewissermafsen auseinanderzuziehen (Telestereoskop) oder einander zu nähern. Im ersteren Falle wird das Relief, gewöhnlich unter scheinbarer Verkleinerung der Gegenstände, vertieft, im zweiten, unter Vergröfserung der Gegenstände, verflacht. Diese Thatsachen werden für die zweckmäfsige und richtige Herstellung von stereoskopischen Bildern, sowie für die Beurtheilung der durch das Zeifssche Relieffernrohr gesehenen Gegenstände verwerthet und vorgezeigt. — Prof. His (Leipzig) spricht a) zur Syncytiumfrage b) über den Begriff des Epithels. — An letzteren Vortrag knüpfte sich eine Discussion, an welcher sich Prof. Waldeyer (Berlin), Prof. Kollmann (Basel) und Dr. Dekhuysen (Leyden) betheiligen. — Sodann hält Herr Dekhuysen (Leyden) noch einen Vortrag: „Zur Histologie des Blutes.“ Heinen.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 8. November las Herr Stumpf: „Ueber Tonsystem und Musik der Siamesen“. Er hat die Orchesterinstrumente der von Boosra Mahin geführten, siamesischen Theatertruppe mit dem Tonmesser untersucht und gefunden, dafs ihre Leiter aus sieben geometrisch gleichen Stufen besteht, wodurch eine schon von A. J. Ellis behauptete, auffallende Thatsache zur Sicherheit erhoben wird. Er stellt Vermuthungen über die Entstehung solcher Leitern auf und legt die von ihm und Dr. Abraham phonographisch aufgenommenen Melodien vor, sowie eine vollständige Orchesterpartitur, deren Eigenthümlichkeiten er erläutert. — Herr Kohlrausch las: „Ueber das elektrische Leitvermögen von Lösungen der Alkali-Jodate und eine Formel zur Berechnung von Leitvermögen.“ Die früher durchgemessene Gruppe der Chloride und Nitrate der Alkalimetalle wird durch Jodate ergänzt. An den neun Körpern wird dann gezeigt, dafs die Leitvermögen ihrer Lösungen sich innerhalb der Versuchsfehler durch einen Ausdruck darstellen lassen, der durch Verallgemeinerung einer von Rudolphi gegebenen Formel entsteht. — Derselbe legte vor die Abhandlung des Herrn Prof. L. Holborn und Dr. Arthur Day in Charlottenburg: „Ueber die Ausdehnung von Platin, Platiniridium, Palladium, Silber, Nickel, Eisen, Stahl und Constantan in hoher Temperatur.“ Die Wärmeausdehnung der genannten Metalle wird mittels elektrischer Heizung zum ersten male bis 1000° bez. bis zu den Temperaturen verfolgt, in denen die Körper dauernde Zustandsänderungen erleiden. Den Anstofs zu der Unter-

suchung gab das Bedürfnifs, die Ausdehnung eines Luftthermometergefäfses für hohe Temperaturen genau zu kennen. Die Resultate lassen sich durch quadratische Formeln darstellen. — Herr v. Bezold legte vor: „Wissenschaftliche Luftfahrten." Herausgegeben von R. Assmann und A. Berson drei Bände (Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1900).

Die Wirkung des Trommelfells beim Hörvorgang war zuerst von Mach in Erwägung gezogen, der zu dem Schlufs kam, dafs das Trommelfell bei gegebener Spannung nur auf bestimmte Töne reagire, ohne aber durch Versuche diesen Satz belegen zu können. Helmholtz ist später bei seinen zahlreichen Versuchen über die Function des Trommelfells auf diese Frage weniger eingegangen, hat aber erwiesen, dafs der Spanner des Trommelfells auf hohe Töne durch stärkere Spannung reagire als auf tiefe Töne; wie diese verschiedene Spannung aber auf die akustischen Eigenschaften der Membran einwirke, ist nicht untersucht worden. Herr W. Heinrich hat nun mit den vorzüglichen Hülfsmitteln der jetzigen physikalischen Technik die Frage in Angriff genommen, ob das Trommelfell, dessen verschiedene Spannung bei der Einwirkung verschiedener Töne erwiesen war, sich den Tönen derart anpassen könne, dafs es unter Ausschlufs anderer Schwingungen nur auf eine Art von Tönen reagire. Zur Versuchsanstellung hediente sich Herr Heinrich des Michelsonschen Interferometers, in dem er statt des einen, unter rechtem Winkel reflectirenden, feststehenden Spiegels einen leichten, auf dem freigelegten Trommelfell eines eben getödteten Hundes befestigten Spiegel anwandte; bei ruhender Membran gab der Spiegel die Interferenzfransen wie der gewöhnliche, gerieth aber die Membran in Schwingung, so verschoben sich die Fransen so schnell, dafs sie unsichtbar wurden. An der Hinterseite des Trommelfells konnte der Spanner verschieden belastet und hierdurch der Membran verschiedene fixe Spannungen ertheilt werden, während im allgemeinen die Verhältnisse denen des lebenden Thieres möglichst ähnlich blieben. Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs jeder Spannung des Trommelfells ein einziger Ton entspricht, auf den es reagirt, alle anderen Töne von abweichender Höhe bleiben ohne Einflufs. Hat man dem Trommelfell durch ein bestimmtes Gewicht eine Spannung gegeben, so bleiben die Interferenzstreifen im Interferometer unverändert sichtbar, bis man einen ganz bestimmten, dieser Spannung entsprechenden Ton trifft, bei dem die Fransen verschwinden; alle anderen Töne ändern die Fransen nicht. Der wirksame Ton ändert sich sofort, sowie man die Spannung ändert. Die Spannung, welche einem bestimmten Tone entspricht, ist für verschiedene Membranen eine verschiedene; die Gröfse und die Dicke des Trommelfells scheinen hierbei von Einflufs zu sein. Unregelmäfsige Geräusche haben auf das Trommelfell keinen Einflufs ausgeübt. Herr Heinrich betrachtet seine bisherigen Ergebnisse nur als vorläufige und wird die Frage weiter studiren. (Anzeiger der Krakauer Akademie. 1900, S. 105.)

Nach dem Vorgange des Staates hat auch der Magistrat von Berlin einen naturwissenschaftlichen Fortbildungskursus für die Lehrer der städtischen Schulen eingerichtet. Die Kurse finden unter Leitung der Directoren Dr. Schwalbe (Dorotheenstädtisches Realgymnasium, Georgenstrafse 30 bis 31) und Dr. Reinhardt (2. Realschule, Weifsenburgerstrafse 4a) statt, die auch bereit sind, alle Anfragen zu beantworten.

Vor Weihnachten beginnen folgende Kurse: I. Ueber Zeitmessung und Uhreuweseu; neuere astronomische Forschungen. (Prof. Dr. Förster.) II. Erklärung uud Gebrauch der zum astronomischen Unterricht am Andreas-Realgymnasium vorhandenen Einrichtungen. (Prof. Dr. Koppe.) 5 Demonstrationen. III. Methodische Uebungen im Schulexperiment. (Prof. Dr. Heyne.) IV. Vorträge und ausgewählte Kapitel aus der Methodik des Experiments und Uebungen in Durchführung der Versuche. (Director Schwalbe.) V. Geologische Excursion in ein Kohlenbergwerk des Plauenschen Grundes (4. und 5. Januar 1901). (Leiter der Landesgeologe Dr. Potonié.)

Für die Zeit Ende Januar bis März 1901 siud folgende Vorlesungen und Uebungen in Aussicht genommeu: I. Vorträge über Bacterien. (Prof. Dr. Müller.) II. Die Biologie des Süfswassers und ihr Studium, mit Excursionen. (Dr. B. Schiemenz.) III. Uebungen aus der Elektrotechnik. (Prof. Dr. Szymanski.) IV. Vorlesuugen über Molecularphysik und ihre experimentelle Verwerthung für den Unterricht. (Director Schwalbe.) V. Für Osteru 1901 ist eine gröfsere Excursion (Westfalen, Ruhrgebiet, Schlesien oder Proviuz Sachsen) geplant.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat in der Festsitzung vom 14. Novemher erwählt: Prof. W. C. Röntgen (München) zum ordentlichen Mitgliede; Prof. S. Günther (München) zum aufserordentlichen Mitgliede; die Proff. W. Wundt (Leipzig), O. Bütschli (Heidelberg), W. His (Leipzig) und H. de Vries (Amsterdam) zu correspondirenden Mitgliedern.

Die Pariser Akademie der Wissenschaft hat den Professor der Mineralogie Dr. Karl Klein (Berlin) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Dr. G. Elliot Smith zum Professor der Anatomie an der Medicinschule zu Cairo.

Astronomische Mittheilungen.

Herr T. J. J. See hat in neuester Zeit am 26-Zöller der Sternwarte Washington sehr gut übereiustimmende Messungen von Planetendurchmessern ausgeführt. Um die Farbenabweichung des Objectivs, durch welche die Schärfe der Planetenränder beeinträchtigt ist, unschädlich zu machen, brachte er am Ocular eine mit farbeuabsorbirender Flüssigkeit gefüllte kleine Zelle an. Er rühmt die so erzielte Deutlichkeit der Planetenbilder. Die erhaltenen scheinbaren Durchmesser, bezogen auf die mittleren Entfernungen der betreffenden Planeten, und die mit der Sonnenparallaxe 8,80″ und dem Erddurchmesser (am Aequator) 12756,4 km daraus abgeleiteten wahren Dimensionen lauten:

	scheinb.	wahr. Dm.	Barnard
Neptun	2,008″	43740 km	53000 km
Uranus	3,300	45880 „	56000 „
Jupiter, Aequ.	38,401	144730 „	145200 „
„ Polar	35,921	135380 „	136100 „
I. Jupitermond	0,672	2533 „	3950 „
II. „	0,624	2352 „	3290 „
III. „	1,361	5130 „	5730 „
IV. „	1,277	4642 „	5390 „

Diese Zahlen sind erheblich kleiner als nach den Beobachtungen anderer Astronomen, wie z. B. den von Barnard augestellten Messungen, die zur Vergleichung oben heigefügt siud. Dafs nicht, wie See meint, die anderen Beohachter zu grofs gemessen haben, sondern er selhst um 0,2″ bis 0,3″ zu klein, läfst sich an den Jupitermonden leicht beweisen. So hätte nach See der I. Trahant eine 3250 mal kleinere Oherfläche als der Jupiter und müfste demnach um 8,5 Gröfsenklassen schwächer leuchten als der Planet. Er ist aher nur 7,8 bis 8,0 Gr. schwächer, strahlt also das Sonnenlicht fast doppelt so stark zurück als der Jupiter, dessen Albedo über 0,6 beträgt. Die Albedo des I. Mondes wäre somit gröfser als 1, d. h. die Oberfläche dieses Körpers reflectirte mehr Licht, als sie vou der Sonne empfäugt, was offenhar unmöglich ist. Die scheinbaren Durchmesser der Planeten nach der „neuen Methode" von See müssen also um einen geringen, vielleicht von der Helligkeit ahhängigen Betrag vergröfsert werden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. **W. Sklarek**, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 8. December 1900. Nr. 49.

W. H. **Julius**: Die Erscheinungen auf der Sonne in Beziehung zur anomalen Lichtzerstreuung. (Astrophysical Journal, vol. XII, p. 185.)

Es läfst sich unschwer durch den Versnch nachweisen, dafs der Brechungsindex des glühenden Natrinmdampfes für Lichtstrahlen, deren Wellenlängen uur ganz wenig von denen der D-Linien differiren, bedentend von dem für das übrige Spectrnm geltenden Werthe abweicht. H. Becquerel hat diesbezügliche Untersuchungen mit zwei gekreuzten Prismen angestellt, von denen das eine Natriumdampf in entsprechend geformtem Behälter war. Ein bandförmiges, continuirliches Spectrum (der Kohlenspitze einer Bogenlampe) zeigte sich nach dem Durchgang dnrch das Natriumdampf-Prisma in der Gegend der D-Linien merkwürdig verbogen. Die Strahlungen mit weuig gröfserer Wellenlänge als D_1 und D_2 waren nach der einen Seite abgelenkt, die mit kleinerer Wellenlänge dagegen nach der anderen Seite; also wenn die Kante des horizontal liegenden Dampfprismas oben war, waren erstere Strahlungen nach unten, letztere nach oben abgebogen. Die Theile des Spectrums, welche unmittelbar an die D-Linien angrenzen, ragten als langgezogene Spitzen weit über das horizontale, bandförmige Spectrnm oben und unten hinaus. Der zwischen D_1 und D_2 gelegene Spectraltheil war $\sim$-förmig verbogen. In den von Herrn Julius angestellten Versuchen näherten sich jene Ausläufer asymptotisch den verlängerten Na-Linien bis auf kanm 0,01 $\mu\mu$. Dieses nächste Nachbarlicht neben D_1 und D_2 hatte nach den Schätzungen des Verf. eine sechs- bis achtmal stärkere Brechung in dem Natriumdampfe erlitten als das Spectrum iu allgemeinen. Die beiden Absorptionslinieu schienen demgemäfs zu breit, und zwar um den vom abgelenkten Nachbarlicht leer gelassenen Raum. Dafs diese Verbreiterung nnr eine scheinbare war, liefs sich dnrch einen geeigneten Versuch leicht darthun. „Es liegt hier also ein Fall vor, dafs in dem Absorptionsspectrum eines Dampfes breite Bänder auftreten, die keine Absorptionsbänder sind. Ans der Anordnung des Versuches wufste man allerdings, was aus dem neben den Natriumlinien fehlendeu Lichte geworden war. Unter anderen Umständen hätte man jedoch wahrscheinlich die breiten Bänder gauz auf Absorption zurückgeführt, namentlich wenn das abgelenkte Nachbarlicht aufserhalb des Gesichtsfeldes des Spectroskopes gelangt wäre. Bei Untersuchnngen über Absorptionsspectra von Gasen und Dämpfen sollte man also — was nicht immer geschehen ist — sorgfältig darauf achten, dafs die absorbirende Substanz überall gleiche Dichte besitzt und nicht etwa stellenweise wie ein Prisma wirkt.“ Andererseits ist es denkbar, dafs jenes aufserhalb des Spectralbandes befindliche Licht mit dem Lichte der Emissionslinien D_1 und D_2 verwechselt werden könnte, während es in Wirklichkeit abgelenktes Nachbarlicht ist. Was hier vom Natriumdampf gesagt ist, dürfte wahrscheinlich auch von anderen Elementen gelteu, wenn auch natürlich in der Stärke der anomalen Ablenkung des Grenzlichtes neben den Spectrallinien der Elemente, ja selbst bei einzelnen Linien desselben Elementes grofse Unterschiede herrschen mögen.

Wir haben in dieser anomalen Brechung eine Erscheinung, die manche Beobachtnng an der Sonne in einfacher Weise zu erklären geeignet wäre. Schon längst ist man von der Ansicht zurückgekommen, dafs der das continuirliche Spectrnm liefernde Sounenball sich im flüssigen Zustande befinde. Denn dieser verträgt sich nicht mit der hohen Temperatur an der Sonnenoberfläche. Da auch ein glühendes Gas bei genügend starkem Drucke ein continnirliches Spectrum giebt, so liegt kein Hindernifs vor, den Sonnenkörper sich als durchaus gasförmig zu denken, mag auch gegen das Centrum hin eine uoch so bedeutende Dichte herrschen. Nur blieb es bei dieser Anschauungsart unbegreiflich, wie bei einer der allmäligen Drnckabnahme nach aufsen hin entsprechenden Abnahme der Dichte die scheinbar so scharf ausgeprägte Oberfläche der Sonne znstande kommt. Man sollte meinen, dafs man einen reinen Gasball matt begrenzt sehen müsse, wie das znm Beispiel bei den Kometenköpfen der Fall ist. Entweder hat man daher einfach, ohne lange nachznsinnen, der Beobachtnng gemäfs einen Sprnng in der Dichteabnahme der oberen Sonnenschichten als vorhanden augenommen oder es wurde eigens zu vorliegendem Zwecke die besondere Hypothese aufgebant, die Sonnenoberfläche sei eiue Wolkenschicht. Es ist das grofse Verdienst von Herrn A. Schmidt (Rdsch. 1892 VII, 84), gezeigt zu haben, dafs anch bei gleichmäfsiger Abnahme der Dichte eine scheinbare Oberfläche der Sonne durch Lichtbrechnng erzeugt wird und zwar in jener Schicht, deren Krümmungsradius gleich dem der Lichtstrahlen ist, welche die Schicht horizontal durchlaufen. In dieser Schicht mufs, wie auch auf anderem Wege Herr O. Knopf (Rdsch. 1893, VIII, 597) bewiesen hat, eine erhebliche Helligkeits-

verstärkung stattfinden. Wenn die Schmidtsche Theorie richtig sein soll, dann mufs sie auch imstande sein, die mannigfachen Vorgänge an und in der Nähe der scheinbaren Sonnenoberfläche einfach zu erklären. Die oben erwähnten Experimente der Herren Becquerel und Julius dürften einen werthvollen Beitrag zu einer solchen speciellen Erweiterung und Vervollständigung jener Theorie liefern.

Betrachten wir zunächst die oberste Gasschicht der Sonne, der man den Namen Chromosphäre beigelegt hat. Ihr Spectrum setzt sich zusammen aus den hellen Linien der in ihr enthaltenen Dämpfe und Gase. Hierbei könnte aber die anomale Dispersion eine mehr oder minder wichtige Rolle spielen. Das nach der Schmidtschen Theorie aus verschiedenen, zum Theil recht tiefliegenden Schichten der Sonne stammende, weifse Licht erfährt auf seinem langen Wege eine selective Absorption. Es entstehen die dunklen Fraunhoferschen Linien. Je nach der Gröfse des anomalen Brechungsindex der absorbirenden Dämpfe für die diesen Linien benachbarten Wellenlängen wird das Nachbarlicht in verschiedenem Grade abgelenkt. So können unabsorbirte, also leuchtende Strahlengattungen in jenes Gebiet der Sonnenhülle kommen, in welchem wir die hellen Linien sehen, sie können überhaupt mit diesen identisch sein oder die daselbst etwa wirklich vorhandenen hellen Linien verstärken und verbreitern. Die Chromosphärenlinien wären demnach wenigstens theilweise durch anomale Brechung über die sogenannte Sonnenoberfläche projicirte Lichtgattungen, deren Wellenlängen nur wenig von denen der Nachbarlinien im Fraunhoferschen Spectrum abweichen. Da die Brechung neben einer Linie sehr rasch in den normalen Werth übergeht, so werden die durch Ablenkung erzeugten Linien zugespitzt erscheinen. Thatsächlich ist die Pfeilgestalt den Beobachtern aufgefallen. Ferner hat man die Wahrnehmung gemacht, dafs die zahlreichen hellen Linien, die beim Beginne und Ende der Totalität einer Sonnenfinsternifs „blitzweise“ aufleuchten, in ihren Wellenlängen und Intensitäten nicht streng mit den Fraunhoferschen Linien übereinstimmen. Dieses allerdings nun im einzelnen noch zu erforschende Ergebnifs ist im Hinblick auf die Versuche mit dem Natriumdampf leicht verständlich.

Tritt neben einer Spectrallinie die Brechungsanomalie in sehr hohem Grade auf, so wird man das Nachbarlicht lang ausgezogen sehen; im umgekehrten Falle ist nur eine kurze Lichtausbreitung zu erwarten. Herr Julius weist auf die von Sir Norman Lockyer als „lange“ und „kurze“ unterschiedenen Linien in den Spectren vieler Elemente hin, deren ungleiche Länge möglicherweise nur eine Folge der Brechungsanomalien und nicht ein Anzeichen von Dissociationen jener Elemente ist. Besonders soll nach Lockyer an den langen Linien eine Verbreiterung in den Spectren von Sonnenflecken häufig sein; diese „Verstärkung“ sei als Zeichen erhöhter Temperatur anzusehen. Der Versuch am Natriumdampf hat indessen eine andere Erklärung der Verbreiterung dunkler Linien nahe gelegt. Das fehlende Licht ist in gröfsere Distanzen von dem ursprünglichen Orte abgelenkt worden; es harmonirt sehr wohl mit dieser Deutungsart, wenn gerade die langen Linien „verstärkt“ erscheinen. Merkwürdigerweise findet sich eben über den Flecken sehr oft helles Licht, das spectroskopisch untersucht in helle Linien zerfällt, hauptsächlich solchen von Wasserstoff, aber auch von gewissen Metallen. Zwar sind die hellen Linien in Flecken auf der uns zugewandten Sonnenoberfläche nur in Ausnahmefällen oder mit Hülfe besonderer Apparate zu erkennen, desto besser sind sie aber am Sonnenrande zu beobachten, wo ihr Auftreten als Zeichen von Eruptionen (Protuberanzen) aufgefafst zu werden pflegt. Ob hierbei der Augenschein nicht trügt, ist sicherlich eine nicht unberechtigte Frage, da die Aufstieggeschwindigkeiten oft viele Hunderte von Kilometern zu erreichen scheinen, wozu gewöhnlich noch eine ähnlich grofse Bewegung in der Sehrichtung kommt. Diese Bewegung wird abgeleitet aus den Verschiebungen der Spectrallinien. Letztere haben oft eine ganz ungewöhnliche Lage und eine verzerrte Gestalt. Auch jetzt erhebt sich wieder die Frage, ob das Licht dieser vermeintlichen Linien, z. B. des Wasserstoffs, wirklich von diesem Elemente stammt, oder ob es nicht stark abgelenkte Nebenstrahlungen sind. Anomale Dichtezustände in den oberen Sonnenschichten, etwa infolge verticaler Strömungen oder Wirbelbewegungen, wären die Vorbedingungen jener Erscheinungen, die sich uns als Flecken mit Lichtmangel, Fackeln mit Lichtüberschufs und Protuberanzen aus sehr stark abgelenkten Nachbarstrahlungen einzelner Linien darstellen. „Solche Phänomene können also durch Brechung des Lichts erzeugt sein, während man bisher, namentlich für die Protuberanzen, als alleinige Erklärung auf die Annahme ungeheurer und äufserst unregelmäfsiger Geschwindigkeiten in der Sehrichtung angewiesen war. Zweifellos darf in Zukunft keine Theorie der Sonne die Gesetze der Refraction aufser Acht lassen.“

Die Weiterführung der eingangs erwähnten Versuche wäre sehr zu wünschen, da sie offenbar eine grofse Tragweite für die Astrophysik besitzen. Vor allem wäre das Verhalten der auf der Sonne eine Hauptrolle spielenden Elemente Wasserstoff, Helium und des räthselhaften Calciums zu untersuchen. Dann erst wird sich unterscheiden lassen zwischen den reellen Vorgängen auf jenem Gestirne und den durch Lichtbrechung im Verein mit der Absorption hervorgerufenen Zerrbildern. Denn bei allen Wahrnehmungen an der Sonne den Augenschein für allein mafsgebend halten zu wollen, wie das häufig geschieht, wäre ebenso falsch, wie wenn Jemand die Luftbilder der Fata Morgana oder den Regenbogen als objectiv vorhandene Gegenstände auffafste. A. Berberich.

A. Emmerling: Studien über die Eiweifsbildung in der Pflanze. (Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. 1900, S.-A.)

Wenn wir auch von einer genaueren Einsicht in den räthselhaften Vorgang der Eiweifs-Synthese noch

weit entfernt sind, so haben doch die Untersuchungen der letzten zwanzig Jahre zur Ermittelung einer Reihe wichtiger Thatsachen geführt, die eine zuverlässige Grundlage für weitere Forschungen abgeben. In dem ersten Theile der vorliegenden Arbeit giebt Herr Emmerling, der an der Förderung unserer Erkenntnifs des betreffenden Vorgangs selbst wesentlich betheiligt ist (vergl. Rdsch. 1887, II, 231), eine Uebersicht dieser neueren Forschungsergebnisse, die wir hier im Auszuge mittheilen wollen.

Dafs die Quellen des Stickstoffs der höheren Pflanzen die Nitrate und Ammoniaksalze des Bodens sind, steht fest, wenn man hinzufügt, dafs diese Quelle nicht die einzige zu sein braucht. Das Endproduct der Verarbeitung des aufgenommenen Stickstoffs bildet das Eiweifs. Man trifft nun an allen Bildungsstätten von Eiweifs neben diesem auch solche Verbindungen, welche kein Eiweifs sind und die man summarisch als Nichteiweifs oder richtiger als Nichtproteïn zu bezeichnen pflegt. Es giebt aber wieder verschiedene Gruppen von Nichteiweifsstoffen, und wir können vorläufig mindestens drei solcher Gruppen unterscheiden: Die Amide (nach Art des Asparagins), die Amidosäuren (nach Art des Leucins oder der Asparaginsäure), ferner die übrigen Nichteiweifskörper, welche nicht in die vorgenannten beiden Gruppen gehören. Diese letzteren Verbindungen schlägt Verf. vor, bis auf weiteres kurzweg als „Basen“ zu bezeichnen. Von ihnen liefse sich das Ammoniak noch leicht gesondert bestimmen.

Für jede Gruppe von Nichteiweifskörpern läfst sich die Frage stellen, in welchem Verhältnifs sie zum Eiweifs und zu dem Vorgang der Bildung oder Umwandlung von Eiweifs in der Pflanze steht.

Von vornherein mufs für die Nichteiweifskörper eine doppelte Bildungsweise zugestanden werden, eine Synthese auf Kosten von Nitraten etc. und eine Entstehung durch Zerfall von Eiweifs. Der letztere Vorgang vollzieht sich am deutlichsten bei der Keimung der Samen. Die Möglichkeit eines ähnlichen Vorganges in der weiter entwickelten, bereits assimilirenden Pflanze wird nicht bestritten. Da aber die Spaltungsproducte aus Eiweifs geneigt sind, sich wieder in Eiweifs zurückzuverwandeln, so kommt es zu einer Ansammlung von Nichteiweifs namentlich da, wo irgend eine Bedingung der Eiweifsbildung nicht erfüllt ist. Eine solche Bedingung ist die Gegenwart von Kohlenhydrat, und es findet daher eine Ansammlung von Nichteiweifs statt bei Mangel an Kohlenhydrat oder bei Unterdrückung der Kohlenstoffassimilation durch Verdunkelung. Es erklärt sich daraus die bekannte Beobachtung Borodins, die vielfach von E. Schulze bestätigt wurde, über die Bildung von Asparagin in abgeschnittenen Zweigen in der Dunkelheit. Dafs diese Asparaginbildung nicht auf postmortalen Processen beruht, haben E. Schulze und E. Kisser bewiesen, indem sie auch bei der Verdunkelung von Topfkulturen (jungen Haferpflanzen) eine Zersetzung von Proteïn und Neubildung von Asparagin nachweisen konnten.

Eine synthetische Bildungsweise der Amide oder Nichtproteïnstoffe in der assimilirenden Pflanze ist auf Grund der Untersuchungen von Kellner, Hornberger und des Verf. zur Wahrscheinlichkeit geworden, der auch E. Schulze neuerdings beistimmt.

Neuere Versuche haben diese Wahrscheinlichkeit noch erhöht. Die Versuche von Kinoshita ergaben bei der Kultur von Keimpflänzchen von Mais und Gerste im Dunkeln in einer Nährlösung, die den Stickstoff als Natriumnitrat oder als Salmiak enthielt, eine Vermehrung des Asparaginstickstoffs der Pflanze, welche namentlich bei Anwendung von Ammoniaksalz deutlich war. Godlewsky wies nach, dafs Weizenkeimpflänzchen aus Nährstofflösung Nitrat aufnehmen und verarbeiten und dafs die Erzeugung von Nichtproteïn auf Kosten von Nitrat sowohl in der Dunkelheit als in kohlensäurefreier Luft im Lichte stattfindet, folglich unabhängig von der Assimilation ist. Anders verhielt es sich in den Versuchen Godlewskys mit der Entstehung des Proteïns (s. u.).

Nach allen vorliegenden Untersuchungen kann wohl als wahrscheinlich angenommen werden, dafs überall, wo Ammoniaksalze oder Nitrate von den Pflanzen aufgenommen und verarbeitet werden, nicht sofort Proteïn, sondern vorher gewisse einfachere Vorstufen desselben — unbestimmt als Nichtproteïn zu bezeichnen — entstehen.

Dafs Nichtproteïnstoffe und besonders Amide sich in Eiweifs zurückverwandeln können, ist am eingehendsten bei Keimungsvorgängen festgestellt und nach verschiedenen Richtungen, namentlich von E. Schulze, experimentell verfolgt und deductiv besprochen worden. Die Thatsache steht fest, und es blieben nur gewisse Widersprüche zwischen Borodin und Pfeffer einerseits und E. Schulze andererseits bestehen hinsichtlich der Rolle, welche speciell dem Asparagin bei den Vorgängen der Eiweifsbildung zuzuschreiben ist. Die neueren Vorstellungen, zu welchen Schulze gelangt ist (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 83), enthalten eine befriedigende Lösung jener Widersprüche.

Sicher ist, dafs Asparagin und ebenso Glutamin, wahrscheinlich noch andere Stickstoffverbindungen, für die Eiweifsbildung sehr geeignete Materialien sind, da man jene aus etiolirten Keimpflanzen bei der Einwirkung des Lichtes unter dem Einflufs der Assimilation verschwinden sieht, während der Eiweifsgehalt sich vermehrt. Dafs auch in der weiter entwickelten Pflanze Nichtproteïn als Quelle der Eiweifsbildung in Früchten, Samen, Wurzeln etc. dient, ist ein Hauptergebnifs der Untersuchung von Hornberger und für Amidosäuren speciell nachgewiesen vom Verf. Schon frühzeitig hat Bente gezeigt, dafs Asparagin auch von der Pflanze verarbeitet wird, wenn sie es von aufsen mit der Nährlösung aufnimmt. Der Versuch ist später von Baessler wiederholt worden. Das Asparagin erwies sich bei diesen Versuchen als eine ebenso geeignete Stickstoffquelle für die Pflanzen wie das Kaliumnitrat, welches zum Vergleich angewandt wurde.

Es sind nunmehr die Bedingungen näher zu betrachten, unter denen sich die aus irgend einer Ur-

sache erzeugten Amide oder Nichtproteïnstoffe in Proteïn verwandeln. Nach der Pfefferschen Theorie erfolgt die Ansammlung von Asparagin in Keimpflanzen infolge des Mangels an stickstofffreien Stoffen (vergl. oben). Die Verwandlung der Nichtproteïnstoffe in Proteïn erfolgt unter Mitwirkung von geeigneten stickstofffreien Substanzen, von denen besonders die Kohlenhydrate ins Gewicht fallen. E. Schulze gebührt das Verdienst, dafs er diese Theorie durch neue Beweise gestützt hat. Aufserdem haben Kinoshita und Hansteen den fördernden Einflufs der stickstofffreien Substanzen auf die Verwandlung von Asparagin in Eiweifs durch Vegetationsversuche in solchen wässerigen Lösungen nachgewiesen, die neben den übrigen Nährstoffen stickstofffreie organische Stoffe, wie Zucker, Glycerin, Methylalkohol enthielten.

In diesen Fällen erfolgte die Eiweifsbildung unter Lichtabschlufs. Dagegen führten die Versuche von Godlewsky mit Weizenkeimlingen zu dem Ergebnifs, dafs die im Dunkeln gehaltenen Pflänzchen kein neues Proteïn bildeten, weder die in salpeterhaltiger, noch die in stickstofffreier Lösung kultivirten. Hieruach würde also die Proteïnbildung vom Lichte ahhängig sein, währeud die Bildung der Nichtproteïnstoffe auch unter Lichtabschlufs stattfindet (s. o.). Der zwischen diesem Ergebnifs und demjenigen der Versnche von Hansteen und Kinoshita bestehende Widerspruch, für den verschiedene Erklärungen gegeben sind, wird sich nur durch weitere exacte Versuche lösen lassen.

Nothwendig ist auch für die Verwandlung der Nichtproteïnstoffe in Eiweifs die Gegenwart von Schwefel. Es kann daher, wie Suzuki bemerkt, die Umwandlung des Asparagins in Eiweifs auch durch einen Mangel an Sulfaten gestört werden. Einen wichtigen Punkt, von dem aus sich die Lehre von der Eiweifsbilduug der Pflanze weiter entwickelt hat, bildet die zuerst von E. Schulze festgestellte Thatsache, dafs in manchen Wurzelfrüchten, wie Kartoffeln und Rüben, sich Asparagin und Glutamin neben einem Ueberschufs von Kohlenhydraten vorfinden, ohne dafs eine Eiweifsbildung sich vollzieht. Dahin gehört auch die Beobachtung von C. O. Müller über das Vorkommen von Glykose neben Asparagin in etiolirten Exemplaren von Dahlia variabilis, Nicotiaua tabacum und N. latifolium. Pfeffer sucht die Erklärung darin, dafs die betreffeuden Pflanzeutheile verdunkelt sind, indem er zugleich die allgemeine Bedeutung des Lichtes für den normalen Wachsthumsvorgang betont und auf die Abhängigkeit des Stoffwechsels von der lebendigen Thätigkeit der Zellen hinweist. Verf. neigt indessen, obwohl er das Ueberzeugende der allgemeinen Gesichtspunkte Pfeffers anerkenut, zu der Annahme, dafs bei der Ansammlung von Asparagin etc. in Pflanzentheilen auch die ungenügende physiologische Thätigkeit der vorhandeuen stickstofffreien Verbindungen eine Rolle spielt. Verf. knüpft hiermit an eine Aeufserung E. Schulzes an, der es aber unbestimmt gelassen hat, was unter physiologischer Thätigkeit in diesem Falle zu verstehen sei. Nach C. O. Müller sollen die Kohlenhydrate im Zustande ihrer Entstehung die Eigenschaft besitzen, das Asparagin iu Proteïn zu verwandeln; der Assimilationsprozefs als solcher, der status nascendi der Kohlenhydrate, würde die Verwenduug des Asparagins zur Protoplasmabildung herbeiführen. Diese Hypothese verlegt den Ort der Eiweifsbildung ganz nach den Assimilationsherden, und auch hier kann der Vorgang sich nur unter dem Einflufs der Assimilation selbst vollziehen. Dem gegenüber hat Schulze darauf hingewiesen, dafs die Entstehung von Eiweifs auf Kosten von Asparagin in allen nicht assimilirenden Geweben (wie im etiolirten Keimling etc.) unter solcheu Umständen unerklärt bleibt. Auch Verf. kommt zu dem Schlufs, dafs der status nascendi der Kohlenhydrate im Sinne Müllers, wenn auch vielleicht befähigt, so doch nicht unbedingt erforderlich ist, um die Umwandlung von Asparagin in Eiweifs zu vollziehen. Am nächsten liege es, den Zustand der physiologischen Oxydation der stickstofffreien Stoffe als denjenigen physiologisch activen Zustand zu bezeichnen, durch den die Verwandlung des Asparagins iu Eiweifs ermöglicht wird, d. h. sich vorzustellen, dafs gewisse einfache, hei der Verathmung stickstofffreier Stoffe entstehende Verbindungen die kohlenstoffhaltigen Bausteine für den Aufbau der Eiweifskörper bilden.

Wenu man von dieser Vorstellung ausgeht, die bereits als eine wahrscheinliche bezeichnet werden darf, so wäre es keiue sehr gewagte Erweiterung derselben, wenn man annimmt, dafs die betreffenden einfachen Kohlenstoffverbindungen in statu nascendi ganz besonders für die Eiweifssynthese geeignet sind. Diese Hypothese hat eine gewisse Verwandtschaft mit jener vou C. O. Müller. Während es bei der letzteren aber der status nascendi der Kohlenhydrate war, also ein System von Kohlenstoffverbindungen, welches im Begriff steht, sich unter Aufnahme chemischer Spannkraft zu einem höheren Molecül zu verdichten, das gleichzeitig den Aufbau des Eiweifses vermittelte, so würde es nach unserer Hypothese das durch physiologische Oxydation zerfallende, stickstofffreie, höhere Molecül sein, welches die Atomgruppen und Spannkräfte für die Eiweifsbildung zuführt. Die Hypothese des Verf. hat der Müllerschen gegenüber den Vorzug, dafs sie den Vorgang der Eiweifsbildung auf Kosten von Asparagin etc. nicht einschränkt durch die Bedingung, dafs dieselbe direct an die Assimilation, somit auch au den Ort derselben gebuudeu sei, sondern ihn auf eine allgemeine Basis stellt, welche auch der Vielfältigkeit der Protoplasmabildungsvorgänge besser entspricht. Die Verwandlung von Asparagin bezw. Amiden etc. in Eiweifs würde nach dieser Annahme in jeder Zelle stattfinden köuneu, welche der physiologischen Oxydatiou fähig ist, also leht, und welche noch über stickstofffreies Brennmaterial verfügt. Wie schon die Versuche von Kinoshita lehren, braucht das letztere nicht nur aus Kohlenhydraten zu bestehen, sondern es können audere Verbindungen, wie Glycerin, Methylalkohol, an deren Stelle treten, und die Verathmung der Fette wird sich gewifs ebenfalls als „physiologisch activ“ erweisen.

Irgend ein Versuch, die über die Eiweifsbildung und Verwandlung in der Pflanze vorliegenden Thatsachen im natürlichen Zusammenhange darzustellen, kann nur dann befriedigen, wenn er auch die eigenartige und hervorragende Stellung des Asparagins zu deuten vermag. In neuerer Zeit ist dieser Punkt am eingehendsten von E. Schulze besprochen worden (siehe Rdsch. 1898, XIII, 83). Von besonderer Bedeutung ist die Frage, ob als ein erstes Product der Synthese aus Salpeter oder Ammoniak Asparagin entsteht. Zur Entscheidung dieser Frage würden solche Ermitteluugen von besonderem Werth sein, durch die einerseits der Verbrauch von Nitrat und in demselben Gewebe gleichzeitig die Neubildung von Asparagin direct nachgewiesen wordeu wäre. Allein solche Versuche liegen nicht vor. Doch ist schon jeder directe Nachweis von Asparagin in lebhaft wachsenden Pflauzentheilen von Werth, bei welchen die Eutstehung desselben uicht durch störende Eingriffe hervorgerufen wurde. Es ist in der That einigemale gelungen, das Asparagin aus frischen, lebhaft wachsenden Pflanzentheilen zu extrahiren (E. Schulze und seine Mitarbeiter, sowie Prianischnikow). Auch das Glutamin ist mehrfach in Substanz von E. Schulze aus jungeu, grüneu Pflanzen erhalten worden.

Ferner aber ist das Vorkommen von Amiden von der Art des Asparagins und Glutamins in grünen Pflanzen durch eine Reihe von indirecten Bestimmungen nach Methoden, durch die sowohl der Amidosäure- als auch der Säureamidstickstoff festgestellt werden kann, bestätigt worden. So hat zuerst Kellner in verschiedeuen grünen Pflauzen (Luzerne, Rothklee, Roggen, ital. Raygras) die Gegenwart von Amidosäurestickstoff, wie auch vou abspaltbarem Säureamidstickstoff nachgewieseu. In ueuerer Zeit ist durch Prianischnikow in grüneu Wickenpfläuzchen in verschiedenen Periodeu bis zum Beginn der Blüthe die Gegenwart von Asparaginstickstoff festgestellt worden. Herr Emmerling selbst hat in seiner früheren Abhandlung (vergl. oben) eine Reihe von Daten gegeben, die das Vorkommen der abspaltbaren Amidogruppe, deren Abstammung von Asparagin oder Glutamin wenigstens wahrscheinlich ist, in alleu frisch extrahirten Pflanzentheilen bewiesen. Besonders hohe Gehalte zeigten hierbei junge Samen und Hülsen, Knospen- und Blüthentheile.

Wenn es nach allen vorliegeuden Ermittelungen auch als wahrscheinlich erklärt werdeu kann, dafs Asparagin und Glutamin oder die ihnen zugrunde liegenden Amidosäuren primär synthetisch eutstehen, so liegt doch kein Beweis vor, dafs sie die einzigen primären Producte sind. Die Untersuchungen von Prianischnikow und von E. Schulze geben der Möglichkeit Raum, dafs neben dem Asparagin gleichzeitig eine Reihe vou anderen Amidoverbindungen und Basen erzeugt wird, welche in qualitativer Hinsicht im wesentlicheu mit jenen übereinstimmen, welche man im etiolirten Keimling aus der Zersetzung von Eiweifs hervorgehen sieht.

Die Frage bezüglich der Natur der primär entstehenden organischen Stickstoffverbindungeu mufs vorläufig noch offen bleiben, und wir sehen daher unsere Hoffnuug auf eine Vereinfachung des Problems durch seine Zurückführung auf eine Synthese des Asparagins als erstes Stadium beim Aufbau des Eiweifses vorläufig noch nicht erfüllt.

Dennoch ist durch die vorliegenden Forschungen und Deductionen die Aufgabe wesentlich vereinfacht, wenn man den weiteren Betrachtungen die Schulzesche Hypothese zugrunde legt, wonach die Spaltungsproducte des Eiweifses (Amidosäuren etc.) im pflanzlichen Stoffwechsel noch weiter zerfallen und aus den dabei übrig bleibenden, stickstoffhaltigen Resten unter Mitwirkung stickstofffreier Stoffe durch einen synthetischen Procefs das Asparagin entsteht. Ihre einfachste Gestalt würde diese Hypothese annehmen, wenn die betreffende, einfache Stickstoffverbindung das Ammoniak selbst sein würde. Die Zuführung von fertig gebildetem Ammoniak oder desseu Erzeugung durch Reduction der Salpetersäure oder auch noch durch andere Vorgänge würde dann die einfache Voraussetzung für die Assimilation des Stickstoffs bilden.

Von dieser Grundlage aus stellt nun Herr Emmerling die Vorgänge der Eiweifsbildung im Zusammenhange dar. Auf diese Ausführungen sei hier nur hingewiesen, da es uns nur darauf ankam, eine Uebersicht über die bisherigen Leistungen und Erfolge auf diesem schwierigen Gebieto zu geben. Im zweiten Theile seiner Arbeit theilt Verf. weitere Untersuchungeu mit, durch welche die Anschauuug, dafs in der Pflanze eine synthetische Bildung der Amidosäuren auf Kosteu einfacher organischer Stickstoffverbindungeu und der durch Assimalation erzeugten organischen Substanz stattfindet, eine neue Stütze erhält. F. M.

Sigmund Róna: Der jährliche Gang der Temperatur in Ungarn. (Publication der Königl. ungar. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. 1900, Band III.)

Aufgrund einer längeren Beobachtuugsreihe hat der Verf. den jährlichen Gang der Temperatur in Ungarn untersucht uud zwar an einer gröfseren Auzahl von Stationen. Es mögen hier zur Erläuterung desselben die Pentadeumittel von Budapest folgen:

Pentade	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	−2,6	−0,9	2,0	9,2	13,5	19,3	21,1	21,8	18,6	13,3	6,1	0,6
2	−1,9	−0,7	3,6	10,0	14,7	19,9	21,3	21,2	17,5	12,4	5,6	−0,4
3	−2,1	−0,7	3,6	10,3	16,1	19,3	21,6	21,0	16,2	11,6	4,1	−0,6
4	−1,8	−0,3	5,1	11,1	16,2	19,6	22,2	20,7	15,8	10,1	2,9	−0,5
5	−1,9	0,4	5,7	12,4	17,1	19,9	21,8	20,4	14,3	8,7	2,5	−1,8
6	−1,0	1,7	8,0	12,6	18,1	20,2	21,7	19,8	14,8	7,4	2,3	−2,3
7								19,2				

Im wesentlichen stimmt dieser Gang mit dem von Hellmann für Norddeutschland gefundenen überein; doch zeigen sich auch charakteristische Unterschiede. So fällt die gröfste Wärme bereits in die Zeit vom 15. bis 19. Juli, die gröfste Kälte boreits Anfaug Januar, während in Norddeutschland dicse Termine der 23. Juli und 13. Januar sind. Auch die Kälterückfälle des Februar treten in den Pentadenmitteln von Budapest nicht hervor, allerdings haben die zweite und dritte Pentade dieses Monates gleiche Temperatur. Die Kälterückfälle des Mai treten in den Pentadenmitteln überhaupt nicht hervor. Indessen sind dieselben in Ungarn sehr wohl bekannt und werden vom Verf. in einem eigeuen Kapitel behandelt, in dem die einzelnen Jahre gesondert untersucht werden.

Sehr interessant sind die Ausführungen des Verf. über den jährlichen Gang der Insolation der Sonne für die geographische Breite von Budapest (47° 30'). Für den Verlauf derselben ist die Declination der Sonne der mafsgebende Factor. Man kann folgende Sätze aufstellen:

1. Die Curve, welche den Gang der Insolation darstellt, hebt sich von der gröfsten negativen Declination fortwährend bis zur gröfsten positiven Declination und sinkt von der gröfsten positiven bis zur gröfsten negativen Declination.

2. Die Curve ist zur Zeit der Aequinoctien, wo sich die Declination am raschesten ändert, am steilsten, und zur Zeit der Solstitien, wo sich die Declination am langsamsten ändert, am plattesten.

3. Die Insolation erreicht am 20. Juni ihr Maximum und am 20. December ihr Minimum.

Aufser diesen Hauptergebnissen finden sich in der Arbeit noch viele interessante Einzelheiten, betreffs deren auf das Original verwiesen sein mag. G. Schwalbe.

Franz Streintz: Ueber die elektrische Leitfähigkeit von geprefsten Pulvern I. Die Leitfähigkeit von Platinmohr, amorphem Kohlenstoff und Graphit. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 1.)

Die Elektricitätsleiter zerfallen bekanntlich in zwei streng von einander geschiedene Klassen: in die metallischen und die elektrolytischen; die Art, wie die letzteren leiten, ist bekannt, während die der ersteren noch ganz dunkel ist. Das Verhalten der Leiter zur Temperatur und das Auftreten oder Fehlen der galvanischen Polarisation charakterisiren die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Klasse. Leiter, die gleichzeitig beiden Klassen angehören, sind noch nicht ermittelt, doch ist ihre Möglichkeit bereits von Clausius angenommen, und sie könnten vielleicht das Verständnifs der metallischen Leitung anbahnen. Vielleicht sind unter den Metalloxyden und -sulfiden derartige Körper auzutreffen, da einzelne von ihnen metallisch, andere elektrolytisch leiten. Eine dritte Gruppe besteht aus den Nichtleitern, deren Verhalten noch wenig untersucht ist. Von Einflufs bei diesen Unternehmungen sind die Structur der Stoffe, der Druck, unter dem sie sich befinden, und die Natur des den Strom zuleitenden Metalles.

In der Absicht, Messungen über das Leitvermögen von Metalloxyden und -sulfiden in gröfserem Umfange auszuführen, hat Herr Streintz zunächst Versuche über die Leitfähigkeit geprefster Pulver angestellt, da die Oxyde und Sulfide meist im Zustande feiner Pulver sich befinden. Die Versuche wurden in der Art angestellt, dafs die Pulver in einem in Hartgummistücken gebohrten Kanal mit einer Handpresse comprimirt und gleichzeitig ihre Leitfähigkeit nach einer modificirten Wheatstoneschen Brückenmethode gemessen wurden. Die Untersuchung über die Leitfähigkeit der Metalloxyde und -sulfide ist noch nicht abgeschlossen; Verf. veröffentlicht daher zunächst nur seine Erfahrungen über das Verhalten des Platins und Kohlenstoffs, von denen ersteres die Vergleichung der Leitfähigkeiten im festen und geprefsten, pulverförmigen Zustande gestattet, das zweite das Verhalten verschiedener Modificationen derselben Substanz kennen lehrt. Auch wurde der Einflufs der Temperatur bei diesen Versuchen ermittelt, indem die Leitfähigkeit theils bei Zimmertemperatur, theils in einer Kältemischung (— 77° C) gemessen wurde.

Das Platinpulver, das im Hartgummikanale zusammengeprefst ein Gewicht von 0,3098 Gramm besafs, hatte ein specifisches Gewicht von 11,6, also etwas mehr als die halbe Dichte des festen Platins. Aus den Messungen ergab sich im Mittel der specifische Widerstand $w_t = 0{,}92\,(1 + 0{,}00145\,t)$, während das feste Platin einen specifischen Widerstand von 0,14 bei 0° und einen Temperaturcoëfficienten von etwa 0,004 besitzt. Der Widerstand des Pulvers ist also 6½ mal so grofs, während sein Temperaturcoëfficient etwas unter dem halben Werthe des festen Elementes gelegen ist. Den Dichten sind danach die Widerstände nicht proportional, höchstens die Temperaturcoëfficienten. Allgemeine Schlüsse aus diesen Erfahrungen können jedoch erst gezogen werden, wenn diese auf andere Metallpulver erweitert sind.

Die Versuche mit Kohlenstoff wurden zuerst an amorpher Kohle, dem mit Aether gewaschenen Rufs einer Terpentinflamme, angestellt, der nach der Compression ein specifisches Gewicht von 1,5 besafs. Es zeigte sich eine grofse Veränderlichkeit des Widerstandes, die von der Temperatur in hohem Grade abhing. Der specifische Widerstand ergab sich anfangs zu 40000 Ohm, also etwa gleich dem einer 6,5 proc. Schwefelsäure, während der Temperaturcoëfficient überraschend grofs war, auf 1° Temperaturerhöhung kam eine Widerstandsabnahme von 1 Proc. Der amorphe Kohlenstoff steht also im Sinne und in der Gröfse des Temperaturcoëfficienten den elektrolytischen Leitern näher als den metallischen. Die Einflüsse der Zeit und des Druckes sollen bei fortgesetzter Untersuchung des amorphen Kohlenstoffs weiter aufgeklärt werden.

Sodann wurde Graphitpulver untersucht, das sich unter der Presse noch viel nachgiebiger erwies als der amorphe Kohlenstoff; das specifische Gewicht des Graphitpulvers war 3,0. Sein specifischer Widerstand ergab sich gleich 14,2 Ohm, war also etwa 3000 mal kleiner als der des amorphen Kohlenstoffs. Bei wiederholten Messungen bei verschiedenen Temperaturen stellte sich nach mehreren Tagen ein stationärer Zustand ein, für welchen der specifische Widerstand $w_t = 21{,}9\,(1 - 0{,}0013\,t)$ gefunden wurde. Vergleicht man hiermit den Temperaturcoëfficienten des festen Graphits, so findet man den letzteren nur halb so grofs wie den des Pulvers, während beim Platin das Verhältnifs ein umgekehrtes war. Eine Vergleichung der Ergebnisse für Graphit mit den für amorphen Kohlenstoff zeigt, dafs ersterer sowohl bezüglich des Widerstandes als inbezug auf den Temperaturcoëfficienten den metallischen Leitern viel näher steht.

Ernst Cohen: Die vermeintliche Identität des rothen und gelben Quecksilberoxyds. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1900, Bd. XXXIV, S. 69.)

Ostwald hält aufgrund der thermochemischen Messungen Varets, sowie infolge von Messungen, welche auf seine Anregung Thor Mark ausgeführt hat, die beiden Arten des Quecksilberoxyds für identisch und nicht für isomer. Er glaubt, dafs dieselben nicht mehr verschieden sind als krystallisirtes und gepulvertes Kaliumbichromat, welche einen ähnlichen Farbenunterschied zeigen. Bei den Versuchen von Mark wurde eine galvanische Kette nach dem Schema: Quecksilber | rothes Oxyd in Kalilauge | gelbes Oxyd in Kalilauge | Quecksilber zusammengesetzt und zeigte bei Anwendung eines Elektrometers, welches 1 bis 2 Millivolt messen liefs, keinen Ausschlag.

Dieses negative Ergebnifs der elektrometrischen Bestimmung, sowie der Nachweis der gleichen Löslichkeit der beiden Oxyde in Lösungen von Bromkalium, Jodkalium und Natriumthiosulfat beweist nach Ostwalds Ansicht, dafs die freie Energie der beiden Formen des Oxyds gleich ist, während sich aus den früher erwähnten Messungen von Varet dasselbe für die gesammte Energie ableiten läfst.

Verf. hat nun bei Versuchen gefunden, dafs der Unterschied in der freien Energie der beiden isomeren Modificationen des Zinns (des grauen und weifsen), selbst ziemlich weit von der Umwandlungstemperatur entfernt, nur einen Werth von der Ordnung einiger Millivolts erreicht. Er vermuthete folglich, dafs das von Ostwald verwendete Mafs (1 bis 2 Millivolts) im Falle der beiden Quecksilberoxyde, bei denen die Isomerie zweifellos weniger deutlich ausgeprägt ist als beim Zinn, ein zu grofses

Verzeichnifs neu erschienener Schriften.

(1900.)

1. Allgemeines.

Association française pour l'avancement des sciences, fusionnée avec l'Association scientifique de France. Compte rendu de la vingt-huitième session (Boulogne-sur-Mer, 1899). Deuxième partie: Notes et Mémoires. In-8°, 1,094 pages avec fig. Paris, G. Masson et C^ie.

Mémoires et Procès-verbaux de la Société agricole et scientifique de la Haute-Loire. T. 10. (1897 et 1898.) In-8°, 566 p. et 1 planche. Le Puy.

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 110—113. 8°. Leipzig, W. Engelmann. Kart.

110. Hoff, J. H. van't. Die Gesetze des chemischen Gleichgewichtes f. den verdünnten, gasförmigen od. gelösten Zustand. (Der kgl. schwed. Akad. der Wissensch. vorgelegt am 14. X. 1885.) Kongl. svenska vetenskaps-akademiens handlingar. Bandet 21. Nr. 17. Stockholm 1886. Uebers. u. hrsg. v. Geo. Bredig. Mit 7 Fig. im Text. (106 S.) n. *M.* 1. 60. — 111. Abel, Alfr. Abhandlung üb. e. besondere Klasse algebraisch aufgelöster Gleichungen. (1829.) Hrsg. v. Alfr. Loewy. (50 S.) n. *M.* —. 90. — 112. Cauchy, Augustin-Louis. Abhandlung üb. bestimmte Integrale zwischen imaginären Grenzen. (1825.) Hrsg. v. P. Stäckel. (80 S.) n. *M.* 1. 25. — 113. Lagrange u. Cauchy. Zwei Abhandlungen zur Theorie der partiellen Differentialgleichungen 1. Ordnung. Von L. (1772) u. C. (1819). Aus dem Franz. u. hrsg. v. Dr. Ghard. Kowalewski. (54 S.) n. *M.* 1. —

Perrier, E. et R., **P. Poiré** et **A. Joannis.** Nouveau Dictionnaire des sciences et de leurs applications. Avec la collaboration d'une réunion de savants, de professeurs et d'ingénieurs. Fascicule 1^er. In-8° à 2 col., pages 1 à 64, avec fig. Paris, Delagrave.

Weber, L. Zum Gedächtnisse Gustav Karstens. gr. 8°. (24 S. m. 1 Bildnis.) Kiel, Universitäts-Buchh. n. *M.* 1. —

2. Astronomie und Mathematik.

Brückner, M. Vielecke und Vielflache; Theorie und Geschichte. Mit zahlreich. Fig. im Texte u. 7 lithograph. u. 5 Lichtdruckdoppeltaftn. (VIII u. 227 S.) 4°. geb. n. *M.* 16. —

Carrone, Claudio. Le congruenze del secondo ordine senza linee singolari e le loro superficie focali, studiate secondo una trasformazione doppia. 8°. pp. 22. L. 1. —

— Sopra un nuovo metodo di generazione del complesso tetraedale. 8.° p. 16. Catania, Giannotta. L. —. 75

Determinazione della differenza di longitudine tra Napoli e Milano mediante osservazioni fatte nel 1888 dal prof. Emanuele **Fergola** e dal dott. Michele **Rajna**, calcolate e discusse dal prof. Filippo **Angelitti** e dal dott. Michele **Rajna.** Firenze, Istituto geografico militare, 1900. 4°. p. 137.

Fricke, Robert. Kurzgefafste Vorlesungeu über verschiedene Gebiete der höheren Mathematik m. Berücksichtg. der Anwendgn. Analytisch-funktionentheoret. Tl. Mit 102 in den Text gedr. Fig. (IX u. 520 S.) gr. 8°. In Leinw. geb. n. *M* 14. —

Ganter, H. Dr. Die Elemente der analytischen Geometrie. Zum Gebrauche an höheren Lehranstalteu, sowie zum Selbststudium. Mit zahlreichen Übungsbeispielen. In 2 Tln. I. Tl.: Die analytische Geometrie in der Ebene. Mit 54 Fig. im Texte. 4., verb. Aufl. (VIII u. 180 S.) gr. 8°. In Leinw. geb. n. *M.* 3. —

Kennedy, N. Surveying with the Tacheometer: Practical Manual for Civil and Military Engineers and Surveyors, inclu. two series of Tables computed for Reduction of Readings in Sexagesimal and Centesimal Degrees. 8vo. $8^3/_4 \times 5^1/_4$, pp. 112. Lockwood. 10s. 6d. net.

MacMahon, P. A. Combinatorial Analysis: the Foundations of a New Theory. Phil. Trans. A, Vol. 194, 1900, pp. 361-386. Dulau. 1 s. 6 d.

Miffre. Nouveau système astronomique. In-8°, 61 p. avec fig. Paris, Bernard et C^ie.

Müller, Prof. P. Adf., S. J. Über die Achsendrehung des Planeten Venus. Nach e. der päpstl. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Denkschrift. gr. 8°. (60 S. m. 1 Taf.) Münster, Aschendorff. n. *M.* 1. —

Rohn, Rekt. Prof. Dr. Karl. Die Entwickelung der Raumanschauung im Unterricht. Festrede. Progr. 4°. (7 S.) Dresden (A. Dressel). baar n. *M.* —. 80

Sala, Lu. Lettura sulla proporzionalità in ragione inversa tra le derivate e gli integrali particolari della serie di Taylor, e sui rapporti derivatori e iutegratori che scaturiscono da quella proporzionalità. Milano, 1900. 8°. p. 15.

Weber, Eduard von. Vorlesungen über das Pfaff'sche Problem u. die Theorie der partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung. A. u. d. T.: B. G. Teubner's Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften m. Einschlufs ihrer Anwendgn. II. Bd. (XI u. 622 S.) gr. 8°. In Leinw. geb. n. *M.* 24. —

3. Physik und Meteorologie.

Buckingham, E. An Outline of the Theory of Thermodynamics. 8vo. Macmillan. 8 s. net.

Geronimi, Ferd. e **Geronimi**, Em. Les fêtes voltiennes des télégraphistes; chronique illustrée: publication officielle pour le compte rendu du 1^er congrès international et du concours professionnel. Milan, 1900. 4° fig. p. viiij, 468, con dodici tavole. L. 5. —

Gladbach, Ing. Prof. Phpp. Witterungsprognose des August 1900 f. die nördliche Schweiz u. f. Mittel-Europa. Nebst e. Beilage: Der Wolkengürtel Europas. Eine neue graph. Darstellg. der „Regenmengen" im Juli u. August 1900, sowie im Dezbr. 1899 u. 23. V. bis 23. VI. 1900 darstellend. 8°. (19 S.) Basel (B. Schwabe). n. *M.* —. 65

Gossin, H. Cours de physique, conforme aux programmes officiels de l'enseignement classique (classe de philosophie), de l'enseignement moderne (classes de troisième, de seconde et de première-sciences). 4^e édition. In-16, XI-771 p. avec 460 grav. et 1 planche en coul. Paris, Hachette et C^ie. fr. 4. —

Hansen, C. Regne-Tabeller og c. 1600 Hovedreguingsopgaver. 54de Udgave. 1ste Udgave efter Metersystemet. (Omslagstitel.) 32 Sider i 16. Odense. (Kbhvn., Schnbothe.) 10 Øre.

Holitscher, dipl. Masch.-Ingen. Paul. Experimentelle Untersuchungen üb. den remanenten Maguetismus des Eisens. Diss. gr. 8°. (69 S. m. 9 Taf.) Zürich (Zürcher & Furrer). n. *M.* 2. —

Jahres-Bericht des Centralbureaus f. Meteorologie u. Hydrographie im Grossherzogth. Baden, m. den Ergebnissen der meteorolog. Beobachtgn. u. der Wasserstandsaufzeichngu. am Rhein u. an seinen grösseren Nebenflüssen f. d. J. 1899. gr. 4°. (IV, 98 S. m. 6 Taf.) Karlsruhe, G. Braun'sche Hofbuchdr. n. *M.* 6. —

Mémoires originaux sur la circulatiou géuérale de l'atmosphère (Halley, Hadley, Maury, Ferrel, W. Siemens, Möller, Oberbeck, von Helmholtz), aunotés et commentés par Marcel Brillouin. In-8°, XX-164 pages avec fig. Paris, Carré et Naud.

Meyer, J. Sur la résistance électrique du soufre à l'état liquide (thèse). In-8°, 59 p. Nancy.

Stine, W. M. Photometrical Measurements and Mauual for the General Practice of Photometry. Cr. 8vo. Macmillan. 6 s. 6 d. net.

Veröffentlichungen des hydrographischen Amtes der k. u. k. Kriegs-Marine in Pola. Fortlaufende Nr. 9 u. 10. Fol. Pola. Wien, Gerold & Co.

9. Gruppe V. Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen in Pola von 1867 bis 1897. Zusammengestellt v. Linienschiffs-Lieut. Wilh. Kesslitz unter Mitwirkg. der Linienschiffs-Lieutenants Frz. Lüftner u. Marius Ratković. Hrsg. v. der Abtheilg. „Geophysik". (XXXIX, 96 S. m. 12 Taf.) n. *M.* 5. —. — 10. Gruppe II. Jahrbuch der meteorologischen u. erdmagnetischen Beobachtungen. Neue Folge. IV. Bd. (XXVIII. Jahrg. der ganzen Reihe.) Beobachtungen des J. 1899. Hrsg. v. der Abtheilg. „Geophysik". (XXXVII, 180 S. m. 7 Taf.) n. *M.* 12. —

Volta, prof. Aless., juniore. Alessandro Volta e il suo tempo: conferenza, coll'aggiunta della lettera iuedita del **Volta** al p. Barletti (1777) sulla pistola elettrica. Milano, Paolo Carrara, 1900. 8° fig. p. 151, con ritratto e facsimile. L. 2. —

Whetham, W. C. D. Ionisation of Dilute Solutious at the Freezing Point. Phil. Trans. A, Vol. 194, 1900, pp. 321-360. Dulau. 2 s. 6 d.

Wills, G. S. V. Practical Physics and Specific Gravities. With Key. Cr. 8vo. $7^1/_8 \times 4^7/_8$, pp. 124. Simpkin. limp, 3 s.

Wolff, Dr. O. J. B. Über den Ursprnng der Elektrizität u. ihre unmittelbare Wirkungsweise. gr. 8°. (XIV, 329 S. m. 150 Abbildgu.) Leipzig-Reudnitz, A. Hoffmann. Geb. iu Halbldr. n. *M.* 6. —

4. Chemie und chemische Technologie.

Carette, C. L. A. De l'action du carbonate de calcium sur quelques acides minéraux et organiques en solution alcoolique, et des applications qu'on peut en tirer (thèse). In-8°, 62 p. Lille, Massou.

Dupuis, A. Résumé de chimie (notation atomique), à l'usage des candidats au baccalauréat. In-16, 128 p. avec fig. Montluçon. fr. 1. 50

Girard, J. L'Analyse des mélanges salins à l'état pulvérulent (poudres). Ouvrage destiné aux élèves du certificat d'études (P. C. N.), aux candidats au certificat supérieur de chimie, aux candidats au grade de pharmacien, aux élèves de l'Ecole de physique et de chimie industrielles. In-16, 29 p. Paris, Bruuel et C^e^. fr. 1. 50

Giusiana, Ett. La tintura del cotone: analisi chimica delle materie prime. Torino, 1900. 8° fig. p. 326, con tavola. L. 5. —

Hollard, A. La Théorie des ions et l'électrolyse. In-8°, 167 pages avec fig. Paris, Carré et Naud.

Horsin-Déon, P. Traité théorique et pratique de la fabrication du sucre de betterave. 2^e^ édition. 2 vol. iu-8° avec grav. et planches. 1^er^ volume, XI-558 p.; 2^e^ volume, p. 559 à 1092. Paris, Beruard et C^e^. fr. 30. —

Lewes, V. B. Acetylene: Handbook for Student and Manufacturer. 8vo. $8^3/_4 \times 5^3/_4$, pp. 1004. Constable. 31 s. 6 d. net.

Menvielle, J. Etude sur le poison des flèches (thèse). In-8°, 118 pages. Toulonse.

Moissan, H. Le Fluor et ses composés. In-8°, XII-397 p. avec fig. et 1 portr. Paris, Steinheil. fr. 15. —

Moissan, Prof. Henri. Das Fluor u. seine Verbindungen. Übers. v. Dr. Thdr. Zettel. gr. 8°. (356 S. m. 21 Abbildgu.) Berlin, M. Krayn. u. *M.* 12. —; geb. n.n. *M.* 13. 50

Montesquiou, R. de. Pays des aromates. Commentaire descriptif d'une collection d'objets relatifs aux parfums, suivi d'une nomeuclature des pièces qui la composent, ainsi que du catalogue d'une bibliotbèque attenante. In-4°, 127 p. avec portrait. Paris.

Rachid, K. Etude sur les variations du cblore dans l'organisme (tbèse). In-8°, 43 p. Paris, Carré et Naud.

Richard, E. Combinaisons du bismuth et du bore avec certains pbénols (thèse). In-8°, 33 p. Yvetot, Lachèvre.

Sammlung chemischer u. chemisch-technischer Vorträge. Hrsg. v. Prof. Dr. Fel. B. Ahrens. 5. Bd. 6. Hft. gr. 8°. Stuttgart, F. Enke. Einzelpr. n. *M.* 1. 20

6. Aisinman, techn. Dir. Dr. S. Die destruktive Destillation in der Erdölindustrie. Mit 23 Abbildgn. (46 S.)

Shenstone, W. A. Elemeuts of Iuorganic Chemistry for Schools and Colleges. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 5$, pp. 518. E. Arnold. 4 s. s d.

Vallée, C. A. P. J. De l'action de l'isocyanate de phényle sur quelques acides sulfoniques gras et aromatiques (thèse). Iu-8°, 52 p. Lille, Masson.

5. Geologie, Mineralogie uud Paläontologie.

Abhandlungen der königl. preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge. 10. u. 32. Hft. Lex.-8°. Berliu, S. Schropp.

10. Beyschlag, Frz., u. Karl v. Fritsch. Das jüngere Steinkohlengebirge u. das Rothliegende in der Prov. Sachsen u. den angrenzenden Gebieten. (XXII, 263 S. m. 2 farb. Taf., 2 farb. Karten u. 1 Bl. Erklärgn.) n.n. *M.* 12. —. — 32. Leppla, Bez.-Geolog. Dr. A. Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse (oberhalb der Steinemündung), unter Berücksicht. der Zwecke des Ausschusses zur Untersuchg. der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten. Mit 7 (6 farb.) Taf. (Karten u. Profilen) u. 3 Textfig. (X, 368 S.) n.n. *M.* 15. —

Denny, G. A. Diamond Drilling for Gold and other Minerals: a Practical Handbook on the use of Modern Diamond Core Drills iu Prospecting and Exploiting Mineral-bearing Properties, including Particulars of Cost of Apparatus and Working. With Illustrative Diagrams. Roy. 8vo. $9^1/_8 \times 5^3/_4$, pp. 168. Lockwood. 12 s. 6 d.

Geikie, Sir A. Outlines of Field Geology. 5th ed. cr. 8vo. $7 \times 4^5/_8$, pp. 276. Macmillan. 3 s. 6 d.

Poech, Frz. L'Iudustrie minérale de Bosnie-Herzégovine. Avec une petite carte géologique et 10 gravures en texte. gr. 8°. (56 S.) Vienne. Freiberg, Craz & Gerlach. baar n. *M.* 2. —

6. Zoologie.

Aflalo, F. G. Walk through Zoological Gardeus. Illus. from Photos. 16mo. $6^1/_4 \times 4^3/_4$, pp. 232. Sands. 3 s. 6 d.

Argoud, P. Etude sur le mouton dans le département d'Oran. In-16, 32 p. Oran, Andréo.

Aurivilius, Carl W. S. Animalisches Plankton aus dem Meere zwischen Jan Mayen, Spitzbergen, K. Karls Land u. der Nordküste (!) Norwegens. (Konigl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. 32. Bandet. Nr. 6.) gr. 4°. (71 S.) Stockholm. (Berlin, R. Friedländer & Sohn.) n.n. *M.* 5. —

Bos, J. R. Agricultural Zoology. Trans. by J. R. Ainsworth Davis, F. Z. S. Intr. by Eleanor Ormerod, F. E. S. 155 illus. 2ud ed. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 4^3/_4$, pp. 332. Methuen. 3 s. 6 d.

Grant, J. B. Our Common Birds, and How to Know them. With full-page Plates. Oblong 12mo. (New York) London. 7 s. 6 d.

McCarthy, E. Familiar Fish: their Habits and Capture: Practical Book on Fresh-water Game Fish. Intro by Dr. David Starr Jordan. Illus. 12mo. (New York) London. 7 s. 6 d.

Patureau-Mirand, A. Les Pêcheries de Terre-Neuve (thèse). In-8°, 175 p. Châteauroux.

Rössler, Gymu.-Oberlebr. Dr. Rich. Die Raupen der Grossschmetterlinge Deutschlands. Eulen u. Spauner m. Auswabl. Eine Anleitg. zum Bestimmen der Arten, analytisch bearb. 12°. (XVI, 170 S. m. 2 Taf.) Leipzig, B. G. Teubner. Geb. iu Leinw. n. *M.* 2. 20

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway with short description and figures of all the species. Vol. III. Cumacea. Part VII—VIII. Pseudocumidæ, Nannastacidæ, Campylaspidæ. With 16 autogr. plates. Side 69—92 i 4. Bergen, Alb. Cammermeyers Forlag. 4 Kr.

Sclater, W. L. The Fauna of South Africa: the Mammals of South Africa. 2 vols. roy. 8vo. R. H. Porter. 30 s. net.

Thor, Sig., konservator ved universitetets zoologiske museum, Forste uudersogelse af Norges Rhyncholophidae. Med en planche. (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1900. Nr. 3, 11 Sider i stor 8. Kristiania, Jacob Dybwad. 50 Øre.

7. Botanik und Landwirthschaft.

Baum-Album der Schweiz. — Les arbres de la Suisse. — Lichtdr. nach photograph. Natur-Aufnahmen. 5. (Schluss-)Lfg. gr. Fol. (5 Taf. m. II, 2 S. Text in deutscher u. frauzös. Sprache.) Bern, Schmid & Francke. baar u. *M.* 6.—; Mappe dazu n.n. *M.* 3.—

Böhmerle, Karl. Bisherige Erfahrungen aus einigen Durchforstungs- u. Lichtungsversuchsflächen der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabruun. Anlässlich der Pariser Weltausstellung 1900 bearbeitet. (Mittheilung der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn.) Gr.-8°, 73 S. Wien 1900, Frick. Kr. 2.—

Bonnier, G. et G. de **Layens**. La Végétation de la France. T. 1er: Tableaux synoptiques des plantes vasculaires de la flore de la France. 2e édition, revue et corrigée. In-8°, XXVII-418 p. avec 5,291 fig. représentant les caractères de toutes les espèces, qui sont décrites sans mots techniques, et une carte des régions de la France. Paris, Dupont. fr. 9.—

Bouant, E. Le Tabac (culture et industrie). Petit in-18, XII-347 p. avec 104 figures. Paris, J. B. Baillière et fils.

Calas. Restauration et Couservation des terrains en montagne. Le Pin Laricio de Salzmanu. In-8°, 50 p. avec 19 planches et carte. Paris.

Champsaur. Restauration et Conservation des terrains en montagne. Les Terrains et les Paysages torrentiels (Basses-Alpes). In-8°, 68 p. et 13 planches. Paris.

Chatellain, E. Fossés horizontaux. Etude sur la retenue des eaux en forêts et en pays agricoles. Petit in-8°, II-58 p. Constantine, Braham.

Dawson, Maria. Further Observations on the Nature and Functions of the Nodules of Leguminous Plants. Phil. Trans. B, Vol. 193, 1900, pp. 51-67. Dulau. 2 s.

Flora Sequaniæ exsiccata, ou Herbier de la flore de Franche-Comté, publié par X. Vendrely. In-8°, 11 p. Besançon.

Flore de Buitenzorg, publiée par le Jardin botanique de l'État. 3. partie. gr. 8°. Leiden, Buchh. u. Druckerei vorm. E. J. Brill.

3. Wildeman, Dr. É. de. Les algues de la flore de Buitenzorg. (Essai d'une flore algologique de Java.) (XI, 457 S. m. Abbildgn. u. 16 Taf.) n.n. *M.* 17.—

Green, J. R. Intro. to Vegetable Physiology. 8vo. $8^3/_4 \times 5^1/_2$, pp. 480. Churchill. 10 s. 6 d.

Hart, J. H. Cacao: Treatise on the Cultivatiou and Curing of Cacao. 2nd ed. 8 Plates. 8vo. pp. 117. Wesley. swd. 5 s. net.

Keeler, Harriet L. Our Native Trees, and How to Identify them: Popular Study of their Habits &c. Illus. 12mo. (New York) Loudon. 10 s. 6 d.

Marro, Marco. Corso generale di agronomia. Vol. I. Climatologia e agrologia. 3.a ed. 16.0 p. 626. Torino, Paravia e C. L. 5.—

Morisse, L. Le Caoutchouc du Haut-Orénoque et les Guttas-Perchas américaines. In-4°, 26 pages. Paris, Balitout.

— Rapport sur les caoutchoucs et guttas-perchas du domaiue de Santa Barbara Casavarena (Guyane vénézuélienne). In-4°, 26 pages. Paris, Balitout.

Nisbet, J. Our Forests and Woodlands. 8vo. $8^1/_4 \times 5^3/_8$, pp. 352. (Haddon Hall Lib.) Dent. 7 s. 6 d. net.

Parsons, Frances T. How to Know the Wild Flowers: a Guide to the Names, Haunts, and Habits of our Common Wild Flowers. New ed., with colrd. Plates. 12mo. (New York) London. 10 s. 6 d.

Passerini, prof. N. Allevamento dei bachi e coltivazione del gelso. Milano, Fraucesco Vallardi, 1900. 16°. p. viij, 210. L. 2.50

Pellegrini, dott. Pietro. Criteri per la diagnostica dei funghi mangerecci e velenosi più comuni nelle nostre regioni. Pisa, fratelli Nistri, 1900. 8°. p. 39.

Prahl, Dr. P. Flora der Prov. Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebietes der Hanse-Städte Hamburg u. Lübeck u. des Fürstent. Lübeck. 2. Aufl. des 1. Tls. der krit. Flora der Prov. Schleswig-Holstein etc. 8°. (VI, 68 u. 260 S.) Kiel, Universitäts-Buchh. Geb. in Leinw. n. *M.* 3.50

Reimers. Les Quinquinas de culture (thèse). In-8°, V-230 p. et 8 pl. Paris.

Ronna, A. Rothamsted. Un demi-siecle d'expériences agronomiques de MM. Lawes et Gilbert. In-8°, VI-607 p. avec fig. Nancy, Berger-Levrault et Ce. fr. 10.—

Rouy, G. et E. G. **Camus**. Flore de France, ou Descriptiou des plantes qui croissent spoutanement en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. T. 6. In-8°, 495 p. Paris. fr. 8.—

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Bournaret, A. De l'action de la lumière sur les bactéries (thèse). In-8°, 48 p. Toulouse.

Carette, C. L. A. Contribution à l'étude des modes d'exameu du suc gastrique (thèse). In-8°, 168 pages. Lille, Masson.

Deaver, J. B. A Treatise on Human Auatomy in its Application to the Practice of Medicine and Surgery. Vol. 11: Neck, Mouth, Pharynx, Larynx, Nose, Orbit, Eyeball, Organ of Hearing, Brain, Perineum. La. 8vo. pp. 710 (Philadelphia) London. 35 s.

Langlois, J. P. et H. de **Varigny**. Nouveaux éléments de physiologie. Précédés d'une introduction par Ch. Richet. 2e édition, revue et corrigée. In-18 jésus, VIII-916 p. avec 183 fig. Paris, Doin.

Mathieu, X. Action du courant continu sur la nutrition étudiée par la respiration du muscle soumis au courant pendant sa survie. In-8°, 76 pages avec fig. Nancy, Berger-Levrault et Ce.

Meyer, Carl Frdr. Über den Einfluss des Lichtes im Höhenklima auf die Zusammensetzung des Blutes. Diss. gr. 8°. (35 S. m. 3 Taf. graph. Darstellgn.) Basel (C. F. Lendorff). baar n. *M.* 1.10

Péré, A. Les Courbures latérales normales du rachis humaiu (thèse). In-8°, 79 p. et 1 planche. Toulouse.

Pontier, G. A. E. Les Olives du bulbe chez l'homme et les mammifères (thèse). In-8°, 79 p. avec 7 plauches. Lille, Massou.

Ranke, Dr. Karl Ernst. Ueber die Einwirkung des Tropenklimas auf die Ernährung des Menschen, auf Grund v. Versucheu im trop. u. subtrop. Südamerika dargestellt. gr. 8°. (95 S.) Berliu, A. Hirschwald. n. *M.* 2.40

Ricerche di fisiologia e scienze affiui dedicate al prof. Luigi Luciani nel venticinquesimo anno del suo insegnamento, 3 maggio 1900. Milano, 1900. 4° fig. p. 416, con ritratto e dieci tavole.

Richaud, A. Recherches physiologiques sur l'inulase et sur l'inuline (thèse). In-8°, 95 p. Paris, Carré et Naud.

Rosenberg, Thdr. Fleisch- od. Pflanzenkost. Eine krit. Studie. Diss. gr. 8°. (34 S.) Berlin, M. Günther. n. *M.* —.40

9. Geographie und Ethnologie.

Bastian, A. Die Völkerkunde u. der Völkerverkehr uuter seiner Rückwirkung auf die Volksgeschichte. Ein Beitrag zur Volks- u. Menschenkuude. gr. 8°. (V, 171 S.) Berlin, Weidmann. n. *M.* 3.—

Beschreibung des Oberamts Rottenburg. Hrsg. v. dem k. statistischen Landesamt. Mit Titelbild, Karte des Oberamts, Kilometerzeiger des Bezirks, Plan der Stadt Rottenburg u. Umgebg., sowie zahlreichen Bildern im Text. 2 Tle. gr. 8°. (VIII, 558 u. IV, 419 u. 108 S.) Stuttgart, W. Kohlhammer. n. *M.* 5.—

Breitenstein, Dr. H. 21 Jahre in Indien. Aus dem Tagebuche e. Militärarztes. 2. Thl.: Java. Mit 1 Titelbild u. 29 Abbildgn. gr. 8°. (XII, 407 S.) Leipzig, Th. Grieben. n. *M.* 8.50; geb. n. *M.* 10.—

Buchenau, Prof. Dr. Frz. Die freie Hansestadt Bremen u. ihr Gebiet. Ein Beitrag zur Geographie u. Topographie Deutschlauds. 3. Aufl. Mit 26 Abbildgn. im Texte u. 12 Karten u. Taf. gr. 8°. (X, 451 S.) Bremen, G. A. v. Halem. n. *M.* 8.—; geb. n. *M.* 9.—

Carbajal, Lino. La Patagonia: studi generali. Serie III. Economia, viabilità e risorse economiche. L. 3.50

Dawe, C. Voyage of the 'Pulo Way': Record of Strange Doings at Sea. Illus. by J. Ambrose Walton. Cr. 8vo. $7^3/_8 \times 4^3/_4$, pp. 312. Ward & L. bds. 2 s.

Dewar, G. A. B. and others. Hampshire, with Isle of Wight. Illns. by J. A. Symington. 12mo. $6^3/_8 \times 4^1/_4$, pp. 382. (County Guides) Dent. 4 s. 6 d. net.

Diósy, A. New Far East. 12 Illus. from special Designs by Kubota Beisen of Tokio. 2nd ed. 8vo. $8^1/_2 \times 5^3/_8$, pp. 388. Cassell. 6 s.

Dutt, W. A. Norfolk; with Special Articles on Bird Life, Botany, Entomology, Geology, Fishing, Shooting, &c., of the County, by Rev. R. C. Nightingale and others. Illus. by J. A. Symington. 12mo. $6^3/_4 \times 4^1/_4$, pp. 358. (County Guides) Dent. 4 s. 6 d. net.

Fricker, K. The Antarctic Regions. Maps, Plates, and Illus. in the Text. Roy. 8vo. $9^1/_2 \times 6^3/_8$, pp. 304. Sonneuschein. 7 s. 6 d.

Instructions nautiques sur les mers de Chine. T. 1er: Entrées occidentales de la mer de Chine. Sumatra et canaux avoisinants, comprenant les détroits de Malacca, de Singapour, de Carimata, de Gaspar, de Banka et de la Sonde, collationnées sur les documeuts les plus récents par le service des instructions nautiques. In-8°, XXIV-614 p. Paris. fr. 11.—

Jaeger, Jacques. Wanderungen in Russland. Zeithilder aus den Balkanländern, Central-Russland, der Krim, dem Kaukasus u. Central-Asien. Mit 81 Orig.-Illustr. gr. 8°. (VIII, 336 S.) Wieu, C. Teufen. n. ℳ 8.—

Közle, Joh. Fr. Gloh. Neuer Wegzeiger f. die deutschen Schutzgehiete in Afrika, der Südsee u. Ostasien. Nach den neuesten Quellen dargestellt. Mit e. Übersichtskarte der Schutzgehiete. gr. 8°. (VIII, 120 S.) Stuttgart, M. Kielmann. Kart. n. ℳ 2.50

Kubary †, J. Beitrag zur Kenntniss der Núkuóro- od. Monteverde-Inseln (Karolinen-Archipel). gr. 8°. (68 S.) Hamburg, L. Friederichsen & Co. n. ℳ 3.—

Madrolle, C. L'Empire de Chine. Haï-Nan et la côte continentale voisiue. Préface par le comte R. de Margnerye. 1re série. In-8°, XIV-XVIII-140 pages, planches et cartes. Paris, Challamel. fr. 10.—

Mandeville, Sir J. Travels of. The Version of the Cotton Manuscpript in Modern Spelling. 3 Narratives iu illus. of it from Haklnyt's 'Navigations, Voyages, and Discoveries.' Roy. 8vo. $9^1/_8 \times 5^3/_4$, pp. 404. Macmillan. 3 s. 6 d.

Marcout, A. Souvenirs de voyages. De Toulon à Yokohama il y a trente-ciuq ans. In-8°, 151 p. Châlons.

McCarthy, J. Surveying aud Exploring in Siam. 8vo. $8^5/_8 \times 5^1/_2$, pp. 228. Murray. 10 s. 6 d. net.

McMahon, W. A Journey with the Sun around the World. Illus. (Cleveland, O.) London. 10 s. 6 d.

Notice sur le Congo français, rédigée sous la direction de M. Marcel Guillimot. Iu-8°, 164 pages et 1 carte. Paris, André.

Purvis, J. B. Haudbook to British East Africa and Uganda. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 5$, pp. 102. Sonnenschein. 2 s. 6 d.

Rossi, G. Les Corses, d'après l'histoire, la légende et la poésie. In-18 jésus, VII-322 p. Poitiers. fr. 3.50

Rouflaer, G. P., u. Dr. H. H. **Juynboll**. Die indische Batikkunst u. ihre Geschichte. (In deutscher u. holländ. Sprache.) gr. 4°. (VII, XXX, 24 S. m. 20 z. Tl. farb. Taf. u. 1 Karte.) Haarlem, H. Kleinmann & Co. ℳ 30.—

Schulze, Reg.- u. Schulr. Geo. Die Prov. Westfalen. (Umschlag: Heimatskunde der Prov. Westfalen.) gr. 8°. (VIII, 559 S.) Minden, M. Volkening. n. ℳ 5.—; geb. ℳ 6.—

Sénégal, Soudan. (Agriculture, Industrie, Commerce.) Notice rédigée par les soins du comité local d'organisation de l'Exposition de 1900. In-8°, 124 p. Paris, Challamel.

Smith, G. B. Romance of the South Pole: Antarctic Voyages and Explorations. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 5$, pp. 236. Nelson. 2 s.

Sommier, Stef. L'isola del Giglio e la sua fiora, con notizie geologiche del prof. **C. De Stefani**. Torino, Carlo Clausen, 1900. 8° fig. p. clxxij, 168, cou sei tavole.

Verschuur, G. Aux colonies d'Asie et dans l'océan Indien. In-16, 413 p. avec grav. Paris, Hachette et Ce, fr. 4.—

Ward, C. S., **Baddeley**, M. J. B. Sonth Wales and Wye District of Monmouthshire. 22 Maps and Plans hy Bartholomew. 4th ed. rev. 12mo. $6^1/_2 \times 4^1/_2$, pp. 208. Dnlan. 3 s. 6 d. net.

Zeppezauer, Moriz. Der Hohe Göll u. sein Gebiet. Der Section Sonneberg des Deutschen u. Oesterreich-Alpenvereins gewidmet. [Festschrift znr Feier der Eröffnung des Pnrtschellerhauses der Section Sonneberg.] Gr.-8°, 42 S. Salzburg 1900 [Kerber]. Kr. —.60

10. Technologie.

Bartl, Prof. J. Die Berechnnug der Zentrifngalregulatoren. gr. 8°. (VIII, 88 S. m. 27 Fig.) Leipzig, A. Felix. n. ℳ 3.50

Baudry de Saunier, L. Das Automobil in Theorie u. Praxis. Elementarbegriffe der Fortbewegg. mittelst mechan. Motoren. Uebers. von Dr. R. v. Stern u. Herm. A. Hofmann. 2. Bd. Automobilwageu m. Benzin-Motoren. Mit 252 Abbildgn. u. 29 Initialeu. gr. 8°. (XIV, 511 S.) Wien, A. Hartleben. Geb. in Leinw. n. ℳ 13.50

Bolas, T. &c. A Handbook of Photography in Colonr. Cr. 8vo. $7^3/_8 \times 4^5/_8$, pp. 352. Marion. 5 s. net.

Bradwell, Ingen. James P. Dynamo-Maschinen, ihre Berechnung u. Constrnction, durch praktische Beispiele erläutert. 1. Hft. gr. 8°. (IV, 32 S. m. Abbildgn. u. 3 Taf.) Potsdam, A. Stein. Subskr.-Pr. ℳ 1.50; Einzelpr. ℳ 2.—

Dacremont, E. Electricité. 2 vol. in-16 avec fig. Première partie (Théorie et Prodnction), XI-495 p.; deuxième partie (Applications industrielles, avec préface de M. F. Launay), XII-645 pages. Paris, Ve Dunod.

Fornari, iug. Ugo. La macchiua a vapore: modello di motrice fissa con distribuzione a casetto e meccanismo d'espansione Meyer. Milano, Antonio Vallardi, 1900. 4° fig. pp. 33, con cinque tavole.

Gallavresi, ing. Fel. Navigazione e forze idrauliche del finme Po (tronco Sesia-Ticino), 49,000 cavalli diuamici: relazione allegata al progetto di massima. Milano, 1900. 4°. p. 75.

Graby, A. Nouveau procédé de photographie des coulenrs à la portée de tons (méthode facile: stéréoscope ou report). In-18, 38 p. Dôle.

Michotte, F. Les Moteurs modernes à eau, à gaz, à pétrole ou électriques. (Série G: Arts et Métiers.) In-18 jésus, 323 p. avec fig. Paris, Hetzel et Ce. fr. 4.—

Minchin, G. M. Stndent's Dynamics: comprising Statics and Kinetics. Cr. 8vo. $7^1/_2 \times 5$, pp. 268. Bell. 3 s. 6 d.

Ruckert, C. La Photographie des conleurs, suivi d'un glossaire. In-16, 190 p. avec 41 fig. et 4 planches en coul. Paris, Schleicher frères. fr. 1.—

Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Hrsg. v. Prof. Dr. Ernst Voit. II. Bd. 4., 5. u. 6. Hft. gr. 8°. Stuttgart, F. Enke. Einzelpr. à n. ℳ 1.20

4. 5. Prasch, Reg.-R. Eisenb.-Oberinsp. a. D. Ingen. Adf. Die drahtlose Telegraphie. Mit 61 Abbildgn. (88 S.) — 6. Schoop, Dr. P. Elektrische Bleicherei. Mit 21 Abbildgn. (34 S.)

Weyde, Diplom-Ingen. Gewerbesch.-Prof. J. Frz. Anweisung znr Behandlnug der Dynamomaschine u. des Gleichstrom-Elektromotors. 12°. (58 S.) Berlin, Polytechn. Buchh. A. Seydel. Geb. n. ℳ 1.—

Ziegler, Bauinsp. P. Der Thalsperrenbau nebst e. Beschreihung ausgeführter Thalsperren. gr. 8°. (XV, 157 u. 147 S. m. 214 Ahbildgn.) Berlin, Polytechn. Buchh. A. Seydel. n. ℳ 15.—; geh. in Leinw. n. ℳ 16.50

war, so dafs ein negativer Befund nicht entscheidend sein könnte. In dieser Annahme wurde Verf. bestärkt durch eine Untersuchung von Glazebrook und Skinner, die bei der Prüfung des Gony-Elementes beobachteten, dafs der Unterschied in freier Energie zwischen den beiden Oxyden 7 Millivolt beträgt.

Um die Frage nach der Identität oder Isomerie der beiden Oxyde endgültig zu entscheiden, hat Verf. rothes und gelbes Quecksilberoxyd, das er von Merck bezog und das sich bei der analytischen Untersuchung als völlig rein erwies, zur Herstellung eines Elementes nach dem vorher erwähnten Schema benutzt. Die Versuche wurden im Dunkeln ausgeführt, da doch das Licht möglicherweise einen Einflufs auf die zu messende elektromotorische Kraft haben könnte. Behufs Vermeidung eines Thermostromes wurde die Temperatur durch Anwendung eines Thermostaten constant gehalten. Mit Hülfe eines Thomsonschen Spiegelgalvanometers, dessen Empfindlichkeit 0,000001 Volt betrug, konnte sowohl zwischen rothem HgO und rothem HgO, wie auch zwischen gelbem HgO und gelbem HgO keine Potentialdifferenz nachgewiesen werden. Hierauf untersuchte Verf. den Unterschied der freien Energie zwischen rothem und gelbem Oxyd. Da die beiden Oxyde verschieden rasch reagiren, folglich sich verschieden rasch in der Kalilösung lösen, so stieg, wie dies vorauszusehen war, die elektromotorische Kraft des Quecksilberoxydelementes bis zu einem Maximum, nahm hierauf ab und erreichte erst nach einiger Zeit einen constanten Werth von 0,685 Millivolt bei 25°; auch nach nochmaligem Reinigen der Oxyde war die elektromotorische Kraft die gleiche. Dieses Ergebnifs zeigt also, dafs zwischen rothem und gelbem Oxyd bei 25° ein deutlicher Unterschied in freier Energie besteht. Der negative Befund von Ostwald ist leicht erklärlich, da sein Capillarelektrometer nur Potentialunterschiede von 1 bis 2 Millivolt angeben konnte, der thatsächlich vorhandene Unterschied jedoch 0,685 Millivolt beträgt.

Verf. hat weiterhin durch Messung der elektromotorischen Kraft bei 35° auch den Temperaturcoëfficienten des HgO elementes bestimmt und mit Zuhülfenahme desselben den Unterschied in der Reactionswärme der beiden Oxyde zu —88,2 Calorien gefunden. Ein Unterschied in freier Energie zwischen den beiden Oxyden besteht also zweifellos; sie sind also nicht identisch, sondern isomer. Dieser Unterschied ist jedoch bedeutend geringer, als ihn Glazebrook und Skinner fanden. P.

K. W. Verhoeff: Wandernde Diplopoden, Eisenbahnzüge hemmend. (Zoologischer Anzeiger 1900, Bd. XXIII, S. 465).

Durch nichts kann uns vielleicht besser die ungeheuere Individuenzahl vergegenwärtigt werden, in der manche Thiere gelegentlich auftreten, als durch die nun schon zu wiederholten Malen gemachte Beobachtung, dafs ein wandernder Schwarm kleiner Thiere von Raupengröfse beim Ueberschreiten eines Bahnkörpers einen in die Masse hineinfahrenden Eisenbahnzug zum stehen bringt. Die erste, durch Brehms Thierleben auch weiteren Kreisen bekannt gewordene Mittheilung dieser Art rührte von dem Stettiner Entomologen A. Dohrn her. Dieser war selbst Passagier eines Zuges, welcher im Jahre 1854 unweit Brünn durch massenhaft über den Schienenstrang hinüber wandernde Kohlweifslingsraupen aufgehalten wurde. Aehnliche Fälle sind seitdem mehrfach durch die Tageszeitungen mitgetheilt worden. Aber nicht nur Raupen, sondern auch Tausendfüfsler aus der Ordnung der Diplopoden haben gelegentlich zu gleichen Vorkommnissen Anlafs gegeben. Im Jahre 1879 berichtete Paszlavsky in der zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien über einen nicht lange vorher unweit Alföld durch wandernde Diplopoden (Brachyiulus unilineatus, Koch) bewirkte Verkehrsstörung. Paszlavsky vermuthete, dafs die Thiere, aus ihren Heimstätten durch Ueberschwemmungen vertrieben, in die Nähe des Bahnkörpers gelangt und durch die zum Theil morschen, hölzernen Bahnschwellen, die ihnen Nahrung und geschützte Zufluchtsstätten boten, angelockt worden seien. In der That wurden Thiere dieser Art noch längere Zeit an den Bahnschwellen beobachtet. Da jedoch die Motive der Massenwanderung hierdurch noch nicht hinlänglich klargelegt waren, auch noch manche andere Fragen dabei aufzuklären blieben, so ergriff Herr Verhoeff, der schon seit einer Reihe von Jahren sich dem Studium der Diplopoden gewidmet hat, die durch ein neueres Vorkommnifs bei Sennheim im Elsafs gebotene Gelegenheit, zur weiteren Klärung dieser auffallenden Erscheinung beizutragen.

Eine auf Anfrage des Verf. durch den Stationsvorsteher in Sennheim gegebene Darstellung des Sachverhaltes ergab, dafs ein gegen Abend von Lutterbach nach Sennheim (unweit Mülhausen i. E.) fahrender Güterzug beim Durchfahren eines 3 km breiten Waldstreifens auf etwas ansteigender Strecke durch zahlreiche, in etwa 1 km Breite in sehr geringen Abständen von einander die Schienen überschreitende Tausendfüfsler zum stehen gebracht wurde, nachdem ein kurz zuvor in umgekehrter Richtung, zu Thal, gefahrener Personenzug dieselbe Strecke ungehindert passirt hatte. Anlafs zur Hemmung des Zuges gab die, infolge der Zerquetschung massenhafter Individuen, sehr starke Einfettung der Räder und Schienen, welch letztere hierdurch so glatt wurden, dafs die Räder wegen der zu geringen Reibung nicht mehr angreifen konnten. Die Untersuchung von 170, durch Vermittelung desselben Beamten an den Verf. gelangten Individuen ergab, dafs die Thiere, welche der Art Schizophyllum sabulosum — und zwar mit Ausnahme einiger weniger Männchen der var. bifasciatum angehörten — sämmtlich geschlechtsreif waren. Dies ist um so bemerkenswerther, als nach den Erfahrungen des Verf. bei dieser Art meist sehr zahlreiche Jugendformen vorhanden sind, so dafs es ihm in manchen Gegenden erst nach längerem Suchen gelang, geschlechtsreife Formen aufzufinden. Verf. fand unter den von ihm untersuchten Individuen 119 ♀ und 34 ♂, ein Verhältnifs der beiden Geschlechter, welches dem auch sonst von ihm beobachteten entspricht. Die untersuchten Weibchen waren meist mit legereifen Eiern vollgepfropft, selbst die kleinsten enthielten zahlreiche Eier. Dagegen blieb die Gröfse der Thiere, sowie die Anzahl der Körpersegmente hinter der sonst durchschnittlich bei geschlechtsreifen Thieren beobachteten zurück. Es ergab sich daraus der Schlufs, dafs die Geschlechtsreife ungewöhnlich früh eingetreten war. Deutet diese geringere Gröfse auf Nahrungsmangel hin, so beweist andererseits das ausschliefsliche Vorhandensein geschlechtsreifer Thiere, dafs dieses nicht den einzigen Grund für die Auswanderung gebildet haben kann.

Verf. kommt nun zu folgender Annahme: Nach längerem Andauern günstiger Lebensbedingungen, welche eine mächtige Vermehrung der Thiere ermöglichten, wurde allmälig, infolge der Vermehrung und des Heranwachsens der Nachkommen, die Nahrung knapp. Folge davon war ein abnorm früher Eintritt der Geschlechtsreife bei zahlreichen Thieren. Indem nun die zum Ablegen der Eier reifen Weibchen nach pafsenden Brutplätzen suchten, mufsten sie sich — infolge ihrer grofsen Zahl — gegenseitig vielfach hinderlich werden. „Waren nun die Weibchen, die nach Brutplätzen suchten, in solcher Menge beisammen, dafs sie sich gegenseitig störten, so mufsten sie in Unruhe gerathen und schliefslich eine Art Panik hervorrufen, die grofse Massen ergriff, vielleicht unter Vermittelung der tastenden Antennen, ähnlich einem Ameisenvolke, das durch einen Störenfried in seiner ganzen Masse bald in Erregung gebracht werden kann. Waren aber die Weibchen erst einmal in Aufregung gebracht und hasteten sie in diesem Zustande in Masse von dannen, so folgten die Männchen ganz von

selbst mit.“ Erst in zweiter Linie würde dann der auch für die reifen Thiere sich fühlbar machende Nahrungsmangel mitgewirkt haben.

Schizophyllum sabulosum bevorzugt nach Herrn Verhoeff ebenso, wie Brachyinlus nnilineatus, offenes Gelände, beide meiden den Wald. Verf. ist daher der Meinung, dafs die wandernden Thiere den Wald bei Sennheim nnr zufällig durebzogen baben. Es habe sicb hier wohl um einen abgezweigten Theil eines noch gröfseren Wanderzuges gebandelt. Auch das Kreuzen des Bahngeleises war in diesem Falle sicher ein rein znfälliges, da die Bahnstrecke eiserne Schwellen besafs, die doch den Thieren keine Nahrung bieten konnten. Es sei aber sebr wahrscheinlich, dafs aucb der bei Alföld beobachtete Wanderzug auf ähnliche Weise zustande gekommen sei. Leider sind die Thiere dort nicht auf ibre Geschlechtsreife untersucht worden.

Verf. fügt hinzu, dafs Schizophyllum sabnlosum überhaupt eine zum Wandern geneigte Art ist. Vielleicht sei dies durch ihre Vorliebe für Uferplätze zu erklären. Nicht das Wasser, sondern der trockene Sand oder Kiesboden, vielleicht auch die dort wachsendeu Pflanzen sind es, die sie anziehen, denn auch fern vom Wasser kommen sie auf ähnlichem Boden gut fort. Der wecbselnde Wasserstand, welcher die nferbewohnenden Thiere zu hänfigem Verlassen der Wohnplätze veranlafst, hat in diesen möglicherweise einen gewissen Wandertrieb entwickelt.

R. v. Hanstein.

Hans Winkler: Ueber den Einflufs änfserer Factoren auf die Theilnng der Eier von Cystosira barbata. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 297.)

Stahl entdeckte 1885, dafs sich Sporen von Schachtelhalmen (Equisetnm), wenn sie einscitig belicbtet werden, stets so theilen, dafs sich dic Kernspindel parallel zur Richtnng der Lichtstrahlen stellt; die erste Wand bildet dann einen rechten Winkel mit dieser Richtung, nnd die an der Schattenseite abgegliederte Zelle ist die Rhizoidenzelle. Das gleiche fand Rosenvinge 1888 bei einigen Fucaceeneiern, ebenso Farmer nnd Williams 1898. Herr Winkler ermittelte durch Versuche an Eiern der Fucacee Cystosira, dafs hier gleichfalls das Licht einen richtenden Einflufs anf die erste Theilnng hat, indem die ersten Wände aller Keimlinge einander nahezu parallel nnd senkrecht zu der Einfallsrichtung des Lichtes stehen. Er snchte nnn weiter zn entscheiden, wie lange der einseitige Lichtreiz danern mnfs, nm die Richtnug der ersten Theilnng festzulegen. Dabei zeigte sich, dafs zwischen der dritten und vierten Stunde nach erfolgter Befrnchtung bei einseitiger Lichtwirkung die Tbeilungsrichtung und damit die Polarität des Keimlings bestimmt wird. Interessant ist bierbei vor allem der Umstand, dafs die Theiluugsrichtnng schon zn einer Zeit festgelegt wird, wo die Tbeilnng selbst nocb gar nicht begonnen hat. Die Keimuug erfolgt frühestens 16 bis 18 Stnnden nach der Befruchtung, nnd von der Kerntheilnng ist wenigstens vier Stnnden nach der Befruchtung noch nichts zn sehen. Nach Farmer nnd Williams ruht bei Fucaceen der Kern nach der Verschmelzung etwa 20 bis 24 Stunden, und Strasburger beobachtete sogar, dafs zwischen Befrucbtnng nnd erster Theilnng ein Rnhestadinm des Kernes von zwei bis drei Tagen lag.

Dnrch eine mindestens viersttindige, einseitige Belichtnng wird also den befrnchteten Eiern von Cystosira barbata eine Polarität aufgeprägt, von der änfserlich nicht das geringste zn erkennen ist. Es erinnert dies an den Befund Pfeffers, wonach bei Brntknospen von Marchantia, allerdings erst nach zwei- bis dreitägiger einseitiger Belenchtung, die Dorsiventralität nnverrückbar bestimmt nnd nicht mehr nmkehrbar ist, obwohl eine morphologische Differenzirung in dem Gewebe der Sprofsanlage nicht festgestellt werden kann. Anch bei Cystosira-Eiern ist die einmal inducirte Polarität nicht mehr nmkehrbar. Werden Kulturen, die mindestens vier Stunden lang einseitig beleuchtet worden waren, nm 180° gedreht, so kommen die Rhizoiden trotzdem an der nunmehrigen Lichtseite hervor; da sie negativ-heliotropisch sind, so biegen sie sich freilich bald in scharfem Bogen ab und wachsen von der Lichtquelle weg.

Stabl nimmt für die Eqnisetum-Sporen eine directe Wirkung des Lichtes auf den sich zur Tbeilung anschickenden Kern an. Bei Cystosira aber kann eine solche nicht das Ausscblaggebende sein, da, wie wir sahen, die Theilungsrichtung schon zu einer Zeit nnverrückbar festgelegt ist, wo der Kern noch nicht begonnen hat sich zu theilen. Verf. bespricht verschiedene Möglicbkeiten, wie das Licht auf die Eier einwirken könne. Sicher scheint nach ihm nur das zu sein, dafs die Stellung der Kernspindel parallel zn dem Gange der Lichtstrablen durch Unterschiede in der Organisation des Protoplasmas bedingt ist.

Einen Einflufs des Sauerstoffgehalts des Wassers anf die erste Theilung, wie er von Rosenvinge bebauptet wird, konnte Herr Winkler nicht feststellen. Ebenso wenig hat die Schwerkraft einen richtenden Einflufs anf die Theilung der Cystosira-Eier, und dasselbe gilt aucb für den Contact der Eier mit einem festen Körper.

F. M.

Oskar Lövinson: Ueber Keimnngs- nnd Wachsthumsversnche an Erbsen in Lösnngen von fettsauren Salzen nnter Ansscblnfs von Mineralsäuren. (Botanisches Centralblatt. 1900, Bd. LXXXIII, S. 1.)

Gewisse Untersnchnngen der neneren Zeit haben im Widerspruch mit der früher allgemein herrschenden Anschaunng ergeben, dafs aucb die grünen Pflanzen organische Stoffe aufnehmen nnd verarbeiten können.

Herr Lövinson bat nnn, um über die Verarbeitung der Fettsäuren seitens grüner Pflanzen näheres festznstellen, Nährlösnngen angewendet, die unter Ausschlufs jeglicher Mineralsänre die Alkalien und alkalischen Erden, die nach der bisher gültigen Meinung den Pflanzen in Form von schwefelsauren und phosphorsauren Salzen geboten werden müssen, lediglich in Form fettsaurer Salze enthielten.

Es kamen Ameisensäure, Essigsänre nnd Propionsänre zur Verwendung. Der Zusammensetzung der Nährlösungen wurde die bekannte Knop'sche Minerallösung zugrunde gelegt, aus der durch stöchiometrische Berechnung die Mengen festgestellt wurden, in denen die betreffenden Elemente bei Darstelluug der Lösungen ameisensanrer, essigsaurer und propionsaurer Salze in Anwendung zu kommen hätten. Schwefel wurde in Form von Schwefelkohlenstoff zugefügt, von dem sich, obwobl er für nnlöslich gilt, einige Tropfen dnrch kräftiges Schütteln mit gröfseren Mengen Wassers makroskopiscb vollständig in der Lösnug vertheilen liefsen. Phospbor wurde im elementaren Zustande gegeben; nach Bokorny's Vorschrift liefs sich eine kleine Menge davon durch Vermittelung von Schwefelkohlenstoff, Aether und Alkohol in Wasser lösen.

Die fertigen Lösnngen reagirten sämmtlich ganz schwach alkalisch. Verf. bezeichnet sie der Kürze halber als Ameisennormal, Essignormal nnd Propionnormal. Sie hatten folgende Zusammensetznng (anf je 1000 g Lösnng):

Ameisennormal		Essignormal	
Kaliumformiat	0,9 g	Kaliumacetat	1,05 g
Ammoniumformiat . .	1,6 g	Ammoniumacetat . .	2,3 g
Calciumformiat . . .	1,6 g	Calciumacetat . . .	2,4 g
Magnesiumformiat . .	0,2 g	Magnesiumacetat . .	0,4 g
Schwefelkohlenstoff. .	2 Tr.	Schwefelkohlenstoff .	2 Tr.
Eisenformiatlösung	eing. Tr.	Eisenacetatlösung	eing. Tr.
Phosphorlös. (0,1:500)	100 g	Phosphorlös. (0,1:500)	100 g

Propionnormal

Kaliumpropionat	1,2 g
Ammoniumpropionat	2,7 g
Calciumpropionat	2,5 g
Magnesiumpropionat	0,3 g
Schwefelkohlenstoff	2 Tr.
Eisenpropionatlösung	eing. Tr.
Phosphorlösung (0,1:500)	100 g

Als Versuchungspflanze diente die Erbse. Um Spaltpilz- und Schimmelbildung zu verhindern, wurden die Pflanzen häufig aus den Gefäfsen herausgenommen, ihre Wurzeln mit sterilem destillirten Wasser abgespült und alsdann nach Reinigung der Gefäfse in frische Nährlösungen gebracht. Bei den Keimungsversuchen lagen die Samen auf Filtrirpapier, das mit der zu prüfenden Lösung durchträukt war. Der ernährende Einflufs der Lösungen auf die Pflanzen wurde festgestellt durch Bestimmung des Trockengewichts und der Asche, durch die mikroskopische Untersuchung und vor allem durch den Vergleich des makroskopischen Aussehens der Pflanzen, ihres Wachsthums und ihrer sonstigen Entwickelung und Farbe.

Der Beschreibung der einzelnen Versuche und ihrer Ergebnisse, die Verf. ausführlich darbietet, können wir hier natürlich nicht folgen. Es mufs genügen, die Hauptresultate mitzutheilen, die wir am besten in der vom Verf. selbst gewählten Fassung, mit geringen Aenderungen und Auslassungen, wiedergeben.

Die Lösungen „Ameisennormal", „Essignormal" und „Propionnormal" dringen, ohne die Samenzellen zu tödten, binnen kurzer Zeit in deren Inneres ein. Nach dem erreichten Keimprocent für Erbsen (in A. 77,5 Proc., in E. 66,66 Proc., in P. 10 Proc.) wirken diese Lösungen hemmend und erschwerend auf die Keimung; ihre keimungswidrige Wirkung wächst mit der Erhöhung des Säuremoleküls. Diese Wirkung ist ausschliefslich den fettsauren Salzen zuzuschreiben, nicht dem Phosphor oder Schwefelkohlenstoff, welch letzterer sogar das Heraustreten des Blattkeims beschleunigt.

Die Lösungen wirken wachsthumshemmend und auf die Lebensfunctionen der Pflanzen lähmend ein. Diese Schädigung ist ebenfalls auf die Wirkung der Säuren zurückzuführen und wächst mit der Erhöhung des Säuremoleküls.

Im Durchschnitt betrug die Lebensdauer der Pflanzen in A. 52 Tage, in E. 28 Tage, in P. 17 Tage.

Der schädliche Einflufs der Lösungen auf die Pflanzen besteht hauptsächlich in einer Desorganisation der Wurzelzellen, die sich durch ein schnelles Absterben der jüngsten, durchgreifende Veränderungen der älteren Zellen bemerkbar macht und in einer „Granulation" des Protoplasmas und des Zellkernes begründet ist.

Es erscheint möglich, durch Beginnen mit ganz verdünnten Lösungen und allmälige Steigerung der Concentrationen den schädlichen Einflufs der Lösungen auf die Pflanzen bedeutend zu verringern und so recht starke Concentrationen ihnen schliefslich erträglich zu machen.

Mit der angewandten „Ameisennormal"-Lösung ist es möglich, Keimpflanzen von Erbsen fast 80 Tage lang lebend zu erhalten und zur normalen Entwickelung zu bringen, freilich in etwas reducirten Gröfsenverhältnissen. Dadurch erscheint die Unrichtigkeit der ernährungsphysiologischen Anschauung bewiesen, wonach die Form der Phosphate und Sulfate für die Darreichung der Alkalien und alkalischen Erden zum Leben der Pflanzen absolut unerläfslich ist.

Es erscheint durchaus möglich, dafs in Sümpfen, sowie in stehenden und auch in gelegentlich mit organischer Substanz verunreinigten fliefsenden Gewässern die damit in Berührung kommenden, grünen Pflanzen im Kampfe ums Dasein die Fähigkeit erlangen, organische Substanz, auch in Form von Salzen organischer Säuren, in sich aufzunehmen und je nach dem Grade der Anpassung in immer steigenden Mengen und Concentrationen zu verarbeiten, vorausgesetzt, dafs Luft, Licht und mineralische Lebenselemente in hinreichender Menge vorhanden sind. F. M.

Literarisches.

H. Hovestadt: Jenaer Glas und seine Verwendung in Wissenschaft und Technik. Mit 29 Abbildungen im Text. (Jena 1900, Gustav Fischer.)

In letzter Zeit sind Stimmen laut geworden, welche den Anschein erwecken, als ob die Technik der Wissenschaft ganz entbehren könnte. Um diesen Irrthum zu zerstreuen, wäre es eine nützliche That, von neuem darzuthun, dafs die Technik ihre hohe Blüthe zum gröfsten Theile der reinen Wissenschaft zu danken hat. Einen Beweis für die Wahrheit dieses heute leider fast vergessenen Satzes liefert das vorliegende Werk über das Jenaer Glas.

Schon der blofse Titel erfüllt den mit freudiger Bewunderung vor den Leistungen jener ideal strebenden Männer Abbe und Schott, der den Gegenstand des vorliegenden Werkes hat entstehen sehen und seine wachsende Bedeutung mit Interesse verfolgt hat.

Von der Reichsanstalt gesandt, lernte Ref. in Jena frühzeitig von Abbe selbst seine damals noch nicht publicirten bahnbrechenden Theorien über die Abbildung kennen und gewann so einen tiefen Einblick in den innigen Zusammenhang der Jenaer Schmelzerfolge mit der Abbeschen Theorie. Welche rein wissenschaftliche Denkarbeit am „grünen" Tische und wie viel rein experimentelle Mühe war diesen Erfolgen vorausgegangen! Denn nicht blindem Zufall sind sie zu verdanken, sondern systematischem Forschen. Der Theoretiker gab die Anregung und zeigte den Weg, den die Technik zu gehen habe. Aufgrund theoretischer Erkenntnifs konnte E. Abbe die Bedingungen aufstellen, welche neue optische Gläser zu erfüllen hätten, sollten weitere Fortschritte in der Construction optischer Instrumente erzielt werden. Angeregt durch die Abbeschen Forderungen stellte sich sodann O. Schott die Aufgabe, sie technisch zu verwirklichen. Nach manchem Fehlschlag gelang Beiden vereint ein Werk, welches von neuem die deutsche Optik an die erste Stelle rückte und den Ruhm deutscher Wissenschaft und deutscher Technik in alle Welt trug.

Der Darstellung dieser geschichtlichen Vorgänge, sowie des Weges, auf dem das hohe Ziel erreicht wurde, sind die ersten Paragraphen gewidmet.

Der zweite Theil beschäftigt sich mit den optischen Eigenschaften des Glases. Dahin gehört der Brechungsindex und die Dispersion. Eine Tabelle giebt diese Gröfsen für 76 Jenaer Schmelzungen. An der Hand dieser Tabelle wird die Achromatisirung erörtert und gezeigt, welche Glaspaare die Beseitigung des secundären Spectrums erlauben. Die aus ihnen gefertigten zweilinsigen Achromate vereinigen bekanntlich drei Farben. Die Mannigfaltigkeit der Glasarten wird durch die Besprechung der hypo- und hyperchromatischen Doppellinsen dargelegt. Nach Erörterung der Dispersionseigenschaften im Ultraroth und Ultraviolet werden die Absorptionseigenschaften behandelt, mit denen innig die durch Temperaturänderung erzeugten Variationen des Brechungsindex zusammenhängen. Die Prüfung schnell gekühlter Gläser, ihre Doppelbrechung und Linsenwirkung, sowie die an Glasplatten durch Reflexion hervorgerufene elliptische Polarisation beschliefsen diesen zweiten Theil.

Der dritte und die folgenden Theile IV, V und VI beschäftigen sich mit der Vervollkommnung optischer Systeme infolge der Einführung der neuen Gläser. Hier bei wird uns gleichsam die Quintessenz der Abbeschen Lehre von der Abbildung, soweit sie die optischen Apparate betrifft, in gekürzter und populärer Form wiedergegeben, welche von Czapski in Winkelmanns Handbuch und vom Ref. in Müller-Pouillets 9. Anflage ausführlich dargelegt worden ist. Das Mikroskop, die

photographischen Objective, die achromatische Zerstreuungslinse und die Fernrohre werden einzeln durchgesprochen.

Beim Mikroskop leruen wir u. a. die apochromatischen Objective und die dazu gebörigen Compensationsoculare keuuen, durch deren Einführung das Objectiv entlastet und für alle Zwecke geeigneter wurde. Gleichwohl sind dic apochromatischen Objective noch recht complicirt. Sie würden aber noch mehr Linsen erheischen uud eiue uoch mühsamere Durchrechnung verursachen, wenn hei ihnen Abbe nicht mehrere Linsen aus Flufsspath verwendet hätte. Ersetzt man gewöhnliches Crownglas durch Fluorit, so kann man zur Aufhebuug der sphärischen Aberration eiu Flintglas von relativ kleinem Index (1,63) verwenden, welches zumal für Objective grofser Apertur viel günstiger ist als ein schweres Flintglas (1,72), wie es Crowuglas statt Flufsspath erheischen würde. Da ferner die Dispersion des Fluorits Vortheile mit sich bringt, so suchte Schott sehr früh auch fluorhaltige Gläser zu erzeugen, die freilich in Platintiegeln geschmolzen werden mufsten.

Bei den photographischen Objectiven wird die Einführuug des Phospbatcrowns uud des Boratflints besprochen, bei denen hohe Brechkraft mit geriuger Dispersiou gepaart ist. Erst mit Hülfe dieser neuen Gläser ist ein zweckmäfsiges Objectiv construirbar, bei dem Acbromasie mit Aplanasie oder Bildebnung gleichzeitig erreicht ist. Dieses vom Ref.[1]) als „Neuachromat“ bezeichuete Objectiv besitzt im Gegensatz zum gewöhnlichen Fraunhoferschen (Altachromat) eine Sammellinse von höherem Index und kleinerer Dispersion als die Zerstreuungslinse. Iufolge seiner positiv wirkenden Kittfläche ruft der Neuachromat eine entgegengesetzte astigmatische Aberration hervor wie der Altachromat mit seiner negativen oder zerstreuenden Kittfläche. In dieser Gegensätzlichkeit der beiden Kittflächen liegt die Bedeutung der „gegensätzlichen Abstufung der Brechungsquotienten“ in den beiden Gliedern des Zeifsschen Anastigmaten, wobei der Neuachromat zugleich das Mittel zur Bildebnung liefert.

Die Bedeutuug der neuen Gläser, Pbosphatcrown uud Boratfliut, tritt recht anschaulich auch hei den Fernrohrobjectiven zu Tage. Es ist neuerdings gelungen, Achromate von 22 cm Oeffnung und mit dem Oeffnungsverbältnifs $^1/_{21}$ herzustellen, bei denen praktisch alle Farben vereinigt sind, so dafs sie mit deu älteren Fernrohrobjectiven gar nicht mehr vergleichbar sind. Zum Schlufs des VI. Kapitels finden ferner die von Czapski und dem Ref. uach dem Gausstypus berechneten Objective eingehende Besprechung. Bei letzterem ist praktisch die sphärische Aberration für alle Farben gehoben.

Die Abschnitte VII bis XI beziehen sich auf die mechanischen Eigenschaften der Gläser (VII), die thermischen Eigenschaften (VIII), die Nachwirkungen und Thermometrie (IX), das cbemische Verhalten der Oberfläche des Glases gegen Wasser, Säuren etc. (X) und die elektrischen bezw. magnetoptischen Eigenschaften (XI).

Die Untersuchungen über Dichte, Festigkeit und Elasticität rühren von Wiukelmann und Schott her, die über die Härte des Glases von Auerbach. Sie gehen darauf aus, eiueu Zusammenhang herzustellen zwischen der Zusammensetzung der Gläser und den physikalischen Eigenschaften, und geben die Erklärung für die enorme Widerstandsfähigkeit der Jenaer Verhundgläser, Kochflascheu, Cylinder etc. gegen plötzliche Abkühluugen.

[1]) Vergl. O. Lummer, Zeitschrift für Instrumentenk. **17**, 232, 1897 und Müller-Pouillet, 9. Aufl., S. 762. Diese Artikelserie des Ref. in der „Zeitschr. f. Insectenkunde“ ist kürzlich als englisches Werk unter dem Titel: „Contribution to Photographic Optics“ by O. Lummer, translated and augmented by Silvanus P. Thompson. London, Macmillan and Co. 1900, erschienen.

Heifse Lampencylinder köuneu mit kaltem Wasser bespritzt werden, ohne zu zerspriugen.

Sehr ausführlich sind die Nachwirkungserscheinungen des Glases am Glasgefäfs der Quecksilberthermometer behandelt. Es ist bekannt, dafs infolge der Arbeiten von R. Weber, H. F. Wiebe etc. es schliefslich gelang, ein Glas herzustellen (Borsilikat 59^{III}), bei welcbem die Depressionsfähigkeit auf nur wenige Hundertel eines Centigrades herabgedrückt ist. Die Thermometrie ist dadurcb auf eine ungeahnte Höhe gelangt.

Die Untersuchungen von F. Mylius, Förster uud F. Kohlrausch über die Löslichkeit des Glases in Wasser etc. haben dazu geführt, Geräthegläs, namentlich solches für Lihellen herzustellen, welches gegen kaltes und heifses Wasser äufserst widerstandsfähig ist. F. Kohlrausch prüfte die Löslichkeit des Glases in Wasser durch die Bestimmung des Leitvermögens der eutstehenden Lösung, Mylius und Förster auf chemischem Wege mittelst Jodeosins und Aethers.

Das Isolationsvermögen, die Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen, die Dielektricitätsconstaute, die elcktrische Dispersion und Absorption, die Verdetsche Constante und die Etalonglasplatten zur Messung maguetischer Felder bilden den Schlufs.

Bei der Neuheit der Materie bildete die Berücksichtigung der ganzen vorhandeueu Literatur keine Schwierigkeit, der gesammte Stoff ist auf 430 Seiten vollständig wiedergegeben. Eine gröfsere Kürze, unter Fortlassung mancher Details und verschiedener unwichtiger Beobachtungsmethodeu, hätte angestrebt werdeu solleu, damit die wichtigen Resultate und die Fortschritte mehr heraustreten. Immerhin liest sich das Buch, zumal in seinem optischen Theile, ganz interessant und bietet inbezug auf die übrigen Kapitel eine eingehende Uebersicht über die hisherigen Forschungen. Lummer.

Rudolf Arendt: Technik der Experimentalchemie. Anleitung zur Ausführung chemischer Experimente für Lehrer, Studierende, sowie zum Selbstunterricht. 3. Aufl. (Hamburg und Leipzig 1900, Leopold Voss.)

Die Verdienste des Verf. um die Gestaltung des chemiscben Unterrichts haben läugst und in weiten Kreisen eingehende Würdigung erfahren. Seine Bemühungen gelten namentlich dem Schulunterricbt uud der zur Zeit allgemein inne gehaltene Lehrgang ruht wesentlich auf den vom Verf. gegebenen Grundlagen. Das vorliegende Werk sieht eine besondere Aufgabe darin, dem experimentirenden Lebrer Rath und Hülfe zu gewähren. Bietet doch der Hochscbulunterricht nur wenig Gelegenheit, sich in der Ausführung von Schulexperimenten zu ühen.

Der allgemeiue Theil des Buches giebt Auskunft über die Einrichtung von Labaratorium und Hörsaal, über Anfertigung und Handhabuug der für den Unterricht erforderlichen Geräthschaften. Der specielle Theil bringt eine wohlgeorduete Fülle von Vorlesungsversuchen, deren Ausführung bis in alle Einzelheiten beschriehen wird. Das Buch geht hier weit über den Rahmen des an der Schule Ausfürbaren hinaus und wird auch den Hochschullehrer und Vorlesungsassistenten, der es um Rath angeht, selten im Stiche lassen. Endlich gieht das Buch auch — wie Ref. aus wiederholter Erfahrung bemerken möchte — für Versuchsauordnungen iu Laboratorium mancherlei nützliche Anregung.

Für eine Neu-Auflage wäre vielleicht der Wunsch zu äufsern, dafs auch der neueren Entwickelung der theoretischen Chemie durch einige Vorlesungsversuche Rechnung getragen wird. Auch in der Schule wird der Lehrer der Chemie das Bedürfnifs empfinden, auf die Theorie der Lösungen einzugehen und die grundlegenden Thatsachen experimentell zu helegeu. Der einfache und lehrreiche Versuch über den osmotischen Druck, wie ihn Nernst in seiner theoretischen Chemie heschreibt, wäre etwa hier anzuführen. A. C.

Otto Ammon: Die Gesellschaftsordnung und ihre natürlichen Grundlagen. Entwurf einer Social-Anthropologie zum Gebrauch für alle Gebildeten, die sich mit socialen Fragen befassen. Dritte umgearbeitete Auflage. (Verlag von Gustav Fischer in Jena. 1900.)

Dieses Buch enthält eine naturwissenschaftliche Theorie und eine Art darauf gestützter Apologetik unserer heutigen Gesellschaftsorduung. Die erstere hat zum Angelpunkt den Gedanken, dafs die menschliche Begabung ungleich ist und die Abstufung der gesellschaftlichen und wirthschaftlichen Verhältnisse im Durchschnitt derjenigen der Begabuug entspricht. Zum Beweise dafür weist Herr Ammon zunächst auf die Thätigkeit der Auslesemechanismeu hin, wie sie durch Schule, Erwerbsleben, Strafwesen u. a. dargestellt werden. Weiter macht er den Werth der Ständebildung geltend, welche der Panmixie entgegenarbeitet, eine bessere Erziehung eines Theiles des Nachwuchses ermöglicht und als Sporn für aufsteigende Talente dient. Endlich führt er seine bekannten anthropologischen Anschauungen über den aufsteigendeu Bevölkerungsstrom und das Ueberwiegeu der Langköpfe in den höheren, der Ruudköpfe iu deu mittleren Bevölkerungsschichten ins Feld. Eiu zweiter Theil euthält Nutzanwendungen, die in der Hauptsache die bestehende Gesellschaftsordnuug als die beste in Schutz nehmen, sich vorzüglich gegeu die socialdemokratische Gleichheitsutopie wenden und unter auderem vor der Gefahr waruen, dafs der gesellschaftliche Schwerpunkt vermöge des allgemeinen Stimmrechtes und der starken Vermehruug der unteren Klassen in diese verschoben werden könne.

Nach seiner gauzen Art will das Buch vorzüglich als ein praktisches genommen werdeu. Als solches theilt es aber mit vieleu seines Gleichen die Eigeuthümlichkeit, nur den Anhänger des von ihm vertheidigten Systemes überzeugen zu können. Typisch dafür ist die Art, wie Marx' Lehre von dem automatischeu Charakter des moderneu Kapitals von vornherein abgelehnt wird (S. 174). Bezeichnend ist auch, dafs die vielbesprochenen contraselektorischen Einrichtuugen des heutigen Erwerbslebeus gar nicht erwähnt werden, und die bekannte Frage, ob unsere Humanität mit Recht dem Auslesepracefs Einhalt thut, S. 219 verhältnifsmäfsig kurz abgethan wird. Auch die mehr theoretischen Erörteruugen ruhen nicht immer auf sicheren Grundlagen; das gilt nicht nur bekanntlich von den anthropologischen Anschauungen des Verf., sondern auch die Lehre, dafs Klassenunterschiede und Begabungsunterschiede im Durchschnitt sich entsprechen, ist kaum überzeugend begründet. — Für ein auf weite Kreise berechnetes Buch möchte man also wohl etwas weniger Einseitigkeit wüuschen; im ganzen aber kann es doch zumal den nicht naturwissenschaftlich gebildeten Kreisen zu mancher Anregung verhelfen und manchen neuen Gesichtspunkt erschliefsen. A. Vierkandt.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 15. November las Herr van 't Hoff eine mit Herrn Dr. v. Euler Chelpin bearbeitete, weitere Mittheilung aus seinen Untersuchungen „über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers". Die Maximaltensionen der Lösungen von den Chloriden und Sulfaten des Kaliums und Magnesiums bei gleichzeitiger Sättigung an Chlornatrium bei 25° werden bestimmt und stehen in schon früher entwickeltem Zusammenhange mit dem Krystallisationsgang. Wesentlich ist das aus der Untersuchung hervorgehende Auftreten des Kainits bei 25°.

Die Empfindlichkeit der Spectralreactionen steht, nach den bisherigen Vergleichungeu, hinter derjenigeu des Geruchsorgaues zurück; denn währeud nach Kirchhoff und Bunsen die kleinste, spectroskopisch erkennbare Natriummenge $^1/_{14} \times 10^{-6}$ mg beträgt, kanu man uach Fischer und Peuzoldt $^1/_{460} \times 10^{-6}$ mg Merkaptan durch den Geruch wahrnehmen (vergl. Rdsch. 1886, I, 144). Herr F. Emich weist uun darauf hiu, dafs die obige Natriummenge diejenige ist, welche während der Beobachtung in der ganzen Flamme sich befindet, dafs man daher schon durch Abblendeu eines grofseu Theiles der Natriumflamme viel kleiuere Menge Natrium spectroskopisch erkenneu kaun; durch Verweudung von Wasserstoff in einer Geisslerschen Röhre kaun man aber die Empfindlichkeit der Spectralreaction noch bedeutend steigern. Hat die Capillare der Geisslerschen Röhre einen Durchmesser von 0,01 bis 0,03 mm, füllt man dieselbe mit Wasserstoff bei 1 mm und uoch geringerem Druck, oder mit Knallgas unter 1 mm Druck und beobachtet man ein etwa 0,04 oder 0,05 mm langes Stück der Capillare durch das Spectroskop, so erkeunt man den Wasserstoff als rothes Sternchen, obschou die Menge des Gases in einem Falle 1.10^{-12} mg, in einem zweiten 7.10^{-14} und in einem dritten 3.10^{-13} mg betrageu, also im Mittel ruud zehutausendmal kleiner war als die oben angegebeue Merkaptanmeuge. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschafteu 1900, Bd. CIX, Abth. IIa, S. 411.)

Im weiteren Verfolge von Versuchen über die Ladungen, welche durch Röntgenstrahlen erregte (ixirte) Luft beim Durchgaug durch Röhren diesen mittheilen, während sie selbst ihre entladende Wirkung eiubüfst (vgl. Rdsch. 1900, XV, 307, 380), hat Herr Emilio Villari neue Erfahrungen gesammelt, welche nachstehend kurz mitgetheilt werden solleu. Wie an Metallnetzen hat er auch an Metallblättern, die zusammengerollt dem Strome ixirter Luft ausgesetzt wurden, eine Laduug beobachtet, aber währeud jene positiv geladen wurden, nahmen die Metallblätter negative Ladung an; die Versuche sind mit Kupfer, Eisen, Ziuk, Messing, Blech, Platin, Aluminium und Stanniol ausgeführt. Geringer war die Ladung, weuu Metallstreifen in eiuem Glas- oder Metallrohre dem Strome ixirter Luft ausgesetzt wurden. In gleicher Weise luden sich geschlossene Röhren oder Drähte von Messing in Glas- oder Metallröhren negativ, wenn sie mit ixirter Luft bestrichen wurden. — Herr Villari ist der Meinung, dafs die Metalle, unabhängig von ihrer Natur, positive oder negative Ladung annehmeu, je nachdem die ixirte Luft sie stark oder schwach reibt, und stützt diese Deutung durch folgende Versuche: Kurze und uamentlich gerade Röhren aus Kupfer oder Blei nehmen, von ixirter Luft durchströmt, negative Laduug au, lange, und besonders zusammengerollte Röhreu nehmen hingegeu positive Laduug an und könneu hohe Potentiale erreichen. Grobe Kupferspäne iu grofser Meuge in einer Glas- oder Metallröhre zusammengeprefst, werden durch ixirte Luft positiv geladen; in geringer Zahl und locker nehmen sie negative Laduug an. Cylinder aus Blätteru gleichlanger Netze, in Glas- oder Metallröhren von ixirter Luft durchströmt, nehmen positive Ladung an, wenn sie lang, negative, wenn sie kurz sind; ferner wuchsen die positiven Ladungen mit der Länge von etwa 15 cm an, und die negativen Ladungen wuchsen mit abnehmender Läuge zwischen 12 und 2 cm etwa. — Eine chemische Wirkuug glaubt Herr Villari hier ausschliefsen zu können; vielmehr scheine eine besondere Wirkung der Reibuug zwischen ixirter Luft und Metalloberfläche vorzuliegen, infolge deren eine Ladung an dem Metall erscheint, während die andere die ixirte Luft in gewöhnliche umwandelt. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1900, ser. 5, vol. X (2), p. 61.)

Während die Einwirkung des constanten galvauischen Stromes auf Embryoneu von Wirbelthieren ziemlich gut bekanut ist, fehleu Erfahrungen über das Verhalten der Larven vou Evertebraten gegen

den constanten Strom. Herr Oskar Carlgreu hat in Messina nnd Neapel eine Reihe von wirbellosen Thieren in sehr verschiedeneu Stadien ihrer Entwickelung meist in der Weise untersucht, dafs die Larven in einer durch Thonpfröpfe verschlossenen Glasröhre von dem durch unpolarisirbare Elektroden zugeleiteten, constanten Strome einer Chromsäure-Tauchbatterie durchflossen wurden. Die Ergebnisse dieser noch weiter fortznsetzeudcn Versuche, aus denen allgemeine Schlufsfolgerungen erst später ahgeleitet werden sollen, sind in Kürze folgende: Die Larven aller untersuchten Coelenterateu (Gorgonia Cavolinii, Astroides calicularis, Bunodes gemmacea und Actinia Cari) zeigten keine Spur von Galvanotaxis. Ebenso verhielten sich die Larven einer Kieselspongie und einer Ascidie (Ciona intestinalis). Hingegen waren die Larven einer Aurelide (Dasychone lucullana und zweier Pteropoden (Cliopsis Krohnii und Pneumodermon) schon für ziemlich schwache Ströme kathodisch galvanotaktisch. Jnnge, lehhaft umherschwimmende, im Gastrnlastadium sich befindende Embryonen von vier Echinodermen (zwei Seeigeln, einem Schlangenstern und einem Seesterne) zeigten wie die Coelenteraten und Spongien keine Spur eines Einflusses des constanten Stromes, während ältere Larven, Plutecn nnd Bipennarien dieser Echinodermen sich bei Einwirkung stärkerer Ströme gegen die Kathode einstellten und nach dieser hinwanderten. Diese kathodische Galvanotaxis der Echinodermen trat allmälig anf; bei den Seeigeln uud den Schlangensternen fiel das Auftrcten der Galvanotaxis mit dem Anlegen des Plnteusstadiums zusammen. (Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abth. 1900, S. 465.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Joseph Hooker (London) zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Die Columbia University hat dem Prof. W. C. Röntgen (Müuchen) für seine Arbeitcn über die X-Strahlen die Barnard-Medaille verliehen.

Dr. W. Killing, Professor der Mathematik an der Akademie zu Münster, hat von der Universität Kasan den Lohaszewski-Preis (Medaille und 2000 Rubel) erhalten.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor der Chemie Dr. Rathke in Marburg zum ordentlichen Honorarprofessor; — Privatdocent Dr. Anton Schucharda zum aufserordentlichen Professor der Mathematik an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn; — aufserordentlicher Professor Dr. Eustach Woloszezak zum ordentlichen Professor an der technischen Hochschule Lemberg; — aufserordentlicher Professor Dr. Heinrich Goldschmidt zum ordentlichen Professor der Chemie an der Universität Christiania.

Habilitirt: Dr. J. Stark für Physik an der Universität Göttingen; — Dr. L. Marchlowski für allgemeine Chemie an der Universität Krakau; — Dr. W. Felix für Elektricität an der Universität Prag.

Gestorben: Am 21. November zu Heidelberg der ordentliche Professor der Landwirthschaftslehre Dr. A. Stengel, 72 Jahre alt; — in Bremen der Zoologe Dr. med. Gustav Hartlanb, 86 Jahre alt; — Dr. J. Boerlage Adjunct-Director des botanischen Gartens in Buitenzorg auf einer wissenschaftlichen Reise nach Ternate; — der Professor der Technologie an der Universtität Edinburgh G. F. Armstrong; — Pater Armand David, correspondirendes Mitglied der Pariser Akademie in der Section für Geographie.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die Raupen der Grofsschmetterlinge Deutschlands von Dr. Richard Röfsler (Leipzig 1900, Teubner). — Ueher die Andalusitvorkommnisse im rhätischen Flüela und Scalettagebiet von Dr. August Gramann (Zürich 1899, Müller). — Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands von Dr. F. Höck (Stuttgart 1900, Engelhorn). — Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arheit von Prof. Dr. H. Wichelhaus. 2. Ausg. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Graz von Prof. Dr. J. W. Spengel (Leipzig 1900, Engelmann). — Die Lehre vom Skelet des Menschen von Prof. Dr. F. Frenkel (Jena 1900, G. Fischer). — Katechismns der Astronomie vou Dr. Hermann J. Klein. 9. Anfl. (Leipzig 1900, J. J. Weher). — Eröffnungsfeier des neuen I. Chemischen Instituts der Universität Berlin am 14. Juli 1900 von Prof. Emil Fischer (Berlin 1900, Hirschwald). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. Abth. I. vou Richard Börnstein nnd Karl Scheel (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Das Gesetz des Geistes und die monistisch-atheistische Haeckelei von Th. Globuli (Frankfurt a. M. 1900, Krener). — Der Schleierschwanz und Teleskopschleierschwanz von Dr. E. Bade (Magdehurg 1900, Creutz). — Arheiten der Biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. I, Heft 2 (Berlin 1900, Parey). — Erkenntnifslehre und Naturwissenschaft in ihrer Wechselwirkung von Dr. Haus Kleinpeter (S.-A.). — Ueber Hydroxyliouen des Blutes von Rudolf Höher (S.-A.). — Le mois scientifique II. 8/9. — Mittheilungen der Erdbebenwarte an der k. k. Staats-Oberrealschule in Laibach. Nr. 8. — Annual meeting of the Society of Chemical Industry and visit to Paris by J. Lewkowitsch (S.-A.). — Sur la floculation des milieux troubles par W. Spring (S.-A.). — Propriétés des solides sons pression, diffusion dc la matière solide, mouvements internes de la matière solide par Prof. W. Spring (S.-A.). — Die Luftelektricität von Richard Börnstein (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Die ersten Berichte über die diesjährige Erscheinnng der Leoniden sind sehr mager ausgefallen. Der Sternschnuppenschwarm ist also in der That, den Berechnungen der Herren Downing und Johnstone Stoney entsprechend, von der Erdbahn zu weit abgelenkt worden, als dafs nns eine ähnlich reiche Fülle von Meteoren zu Gesichte kommen kounte wie in den Jahren 1766, 1833 und 1866. Wahrscheinlich wird nun eine Reihe von Umläufen des Hauptschwarmes stattfinden müssen, his durch neue Störungen seine Bahn wieder der Erdbahn nahe gerückt sein wird. Auch ans früheren Jahrhunderten sind nur verhältnifsmäfsig wenige Leonidenphänomene ersten Ranges bekannt, offenbar weil die Schwankungen der Bahnlage solche nur periodisch mit jahrhundertelangen Unterbrechungen zustande kommen liefsen. — Auch von den Bieliden war wenig zu bemerken; das nächste Maximum steht nun für das Jahr 1905 bevor, und zwar nach den von E. Abelmann ausgeführten Störungsrechuungen am 17. November.

Hellere Maxima werden im Januar 1901 folgende langperiodische Veränderliche vom Miratypus erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
18. Jan.	RS Virginis .	7.	14h 22,3m	+ 5° 8′	355 Tage
30. „	T Cephei . .	6.	21 8,2	+ 68 5	383 „
31. „	U Ceti . . .	7.	2 28,9	— 13 35	236 „

Im Minimnm sinken diese drei Sterne auf die 12. bezw. 10. und 11. Gr. herah. — Mehrere neue Veränderliche sind in letzter Zeit wieder von Anderson, Ceraski nnd A. S. Williams im Pegasus, der Leier und im Adler aufgefunden worden. Ferner wurde nahe hei dem neueu Williamsschen Veränderlichen im Schwau (Rdsch. XV, 184) durch T. Köhl ein zweiter Stern als variahel erkannt, eiue Entdeckung, die im October auch durch E. Hartwig in Bamberg gemacht wordeu ist. A. Berherich.

Berichtigung.

S. 605, Sp. 1, Zeile 28 v. u. lies: Jühling statt Fühling.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 15. December 1900. Nr. 50.

Jagadis Chunder Bose: Ueber elektrische Berührungsempfindlichkeit („Touch“) und die durch elektrische Wellen hervorgerufenen Molecularänderungen der Materie. (Proceedings of the Royal Society. 1900, vol. LXVI, p. 452.)

In einer früheren Abhandlung über einen sich selbst erholenden Feilicht-Cohärer (Rdsch. 1899, XIV, 575) hatte Verf. die Empfindlichkeit sehr verschiedener Elemente gegen elektrische Wellen beschrieben und gezeigt, dafs zwar viele Stoffe bei Einwirkung elektrischer Wellen eine Abnahme des Berührungswiderstandes darbieten, andere aber eine Zunahme, welche in manchen Fällen nur so lange anhält, als die elektrischen Wellen auffallen, so dafs die empfindliche Substanz nach dem Aufhören der Strahlung automatisch ihre ursprüngliche Leitfähigkeit wiedererlangt. Die elektrischen Wellen bringen also zwei entgegengesetzte Wirkungen hervor, je nach der Natur der Substanz, entweder eine Zunahme oder eine Abnahme des Widerstandes. Die Widerstandszunahme ist aber keine ausnahmsweise oder vereinzelte Erscheinung, sondern kann ebenso normal und unter ganz bestimmten Umständen auftreten wie die bekannte Abnahme des Widerstandes bei Verwendung von Eisenfeilicht. Zur Vermeidung von Mifsverständnissen empfiehlt es sich, für diese beiden wesentlich verschiedenen Wirkungen der elektrischen Wellen einen einheitlichen Ausdruck zu wählen und die beiden von einander durch die Bezeichnung positiv und negativ zu unterscheiden. Da nun in einer früheren Abhandlung gezeigt worden ist, dafs der Sitz der Empfindlichkeit auf die Oberflächenschicht der empfindlichen Substanz beschränkt ist, während das Substrat wirkungslos ist, so dafs ein Körper, welcher an sich eine starke Abnahme des Widerstandes darbietet, wenn er mit einer äufserst dünnen Schicht einer Substanz der anderen Klasse überzogen wird, eine Zunahme des Widerstandes zeigt, so ist die hier zu behandelnde Erscheinung eine Wirkung der Hautschicht, und in Anlehnung an das Sanskritwort „twach“ (Haut) nennt Herr Bose das Phänomen „electric Touch“ und versteht darunter eine Berührungsempfindlichkeit gegen elektrischen Reiz; er bezeichnet den „Touch“ als positiv, wenn die elektrischen Wellen eine Zunahme der Leitfähigkeit erzeugen, und als negativ, wenn die entgegengesetzte Wirkung hervorgebracht wird. Entsprechend werden die Stoffe, welche eine Abnahme des Widerstandes darbieten, positiv genannt, die mit Zunahme negativ.

Die Berührungs-Empfindlichkeit scheint eine ganz besondere Erscheinung zu sein und mit anderen Eigenschaften der Stoffe in keiner Beziehung zu stehen; weder die Oxydirbarkeit, noch die Magnetisirbarkeit, noch der elektropositive Charakter, noch endlich die Flüchtigkeit sind den empfindlichen Stoffen gemeinsam. Hiernach scheinen vielmehr mehrere Ursachen auf diese Eigenschaft von mafsgebendem Einflusse zu sein, und die Erforschung dieser Ursachen durch eingehendes Studium der das Phänomen beeinflussenden Bedingungen war die Aufgabe, die sich Herr Bose gestellt und in deren Verfolgung er bereits einige interessante Ergebnisse mitzutheilen in der Lage war.

Unter den Versuchen, die Wirkung der Berührungsempfindlichkeit bei den „Cohärern“ zu erklären, war die Theorie, dafs die Theilchen zusammenschweifsen, die verlockendste. Das Zusammenfliefsen von Wasser- und Quecksilbertropfen sowie Lodges Beobachtung, dafs zwei Metallkugeln bei Einwirkung kräftiger oscillirender Entladungen in der Nähe zusammenschweifsen, verliehen eine wesentliche Stütze der Theorie des elektrischen Schweifsens, welche in einfacher Weise die Abnahme des Berührungswiderstandes der verschiedenen Metallspäne unter der Einwirkung elektrischer Oscillationen erklärte. Aber die Thatsache, dafs es Stoffe giebt, die, wie z. B. das Kalium, eine Zunahme des Widerstandes bei Einwirkung elektrischer Wellen zeigen — und aufser Kalium verhalten sich noch eine Anzahl von Elementen ähnlich —, widerlegte diese Theorie vollständig. Die Abhängigkeit der Wirkung ein und desselben Agens von der chemischen Natur des Stoffes weist vielmehr zweifellos darauf hin, dafs es sich hier nicht um eine Masseuwirkung handeln kann, die bei allen Stoffen die gleiche sein müfste, sondern um eine moleculare, bei der die verschiedenartigen Molekeln in besonderer Weise umgewandelt werden, was Verf. in einer späteren Arbeit weiter ausführen will.

Eine von Lodge gelegentlich gemachte Beobachtung, dafs ein Cohärer aus Eisenfeilicht unter der Einwirkung schwacher Strahlung eine Steigerung des Widerstandes zeigte, veranlafste Herrn Bose, zunächst das Verhalten positiver und negativer Stoffe gegen schwache Strahlen zu untersuchen, und zwar wählte er hierzu, um die geschwächte Wirkung besser

beobachten zu können, mäfsig empfindliche Körper, nämlich Arsenik als Vertreter der negativen Körper und Osmium als mäfsig positiven; die Schwächung der einwirkenden Strahlen wurde durch die Entfernung des Strahlers vom Empfänger herbeigeführt.

Ein aus frisch gepulvertem Arsenik hergestellter Empfänger wurde in der Nähe des starke Strahlen aussendendeu Radiators gehracht und gah eine mäfsige Znnahme des Widerstaudes. Wurde er daun immer weiter entfernt, so wurde die Zunahme des Widerstandes immer geringer, uud wenn der Abstaud auf 25 cm gestiegen war, war die Wirkung auf Null reducirt. Wurde der Abstand noch weiter vergröfsert, auf 30 cm, so hatte man nun eiue Abnahme des Widerstaudes, welche andauerte, bis der Ahstaud vou 70 cm erreicht war, bei welchem die Iutensität der Strahlung zu sehr geschwächt war, um überhaupt noch eine Wirkung zu zeigen. Die Entfernung von 25 cm war somit „kritisch"; sie giebt ein ungefähres Mafs der Empfindlichkeit. In der That stellte sich heraus, dafs, weun die Substanz durch irgend eiue der Einwirkungen, die vom Verf. aufgefunden worden sind, empfindlicher, d. h. negativer geworden, der „kritische Ahstand" gröfser wurde; wenn hingegen die Empfiudlichkeit geringer wurde, danu war die kritische Entfernung kleiner.

Das schwach positive Osmium gab iu der Nähe des Strahlers eine Ahnahme des Widerstandes und jenseits der kritischen Entfernung eine Zuuahme des Widerstandes; der kritische Abstand, hei welchem die Wirknng Null war, betrug 250 cm. Beim Abstaud von 300 cm erzeugte die Strahlung eine Ablenkung des Galvanometers von — 3 Theilstrichen (also eine Zunahme des Widerstandes), währeud beim Ahstande von 200 cm eine Ablenkung von + 4 und beim Abstand von 50 cm eine Ahlenknng von + 150 Theilstricheu beobachtet wurde. Herr Bose nennt die durch kräftige Strahlung hervorgebrachte Wirkung die normale und verificirt das Vorzeichen der normalen Wirknng stets dadurch, dafs er, wenn möglich, die umgekehrte Wirkung mit schwacher Strahlung zu erhalten sucht.

Zur Erklärung der beschriebenen Erscheinungen nimmt der Verf. die nachstehenden Hypothesen an: 1) Die elektrischen Strahlen rnfen moleculare Aenderuugen oder allotrope Modificationen in einer Substauz hervor. 2) Von dem ursprünglichen molecularen Zustande A ausgehend, hesteht die Wirkung der Strahlen dariu, deu Körper mehr oder weniger in die allotrope Modification B (das „Strahlungsproduct") zu verwandeln; diese Aenderuug von einem Zustande in den anderen mufs begleitet sein von einer entsprechenden Aenderung in den physikalischen Eigenschaften des Stoffes. 3) Da eine dieser Eigenschaften die elektrische Leitfähigkeit ist, mufs jede durch Strahlung hervorgerufeue, allotrope Aenderung entdeckt werden könneu durch eine Aenderung der Leitfähigkeit des Stoffes. 4) Da ferner währeud der Umwandlung vou A in B eine moleculare Spannung hervorgebracht wird, kann in einem gewissen Stadium ein Zurückprallen nach dem ursprünglichen Zustande A eintreten; nachdem somit die moleculare Aenderuug von A in B eiueu gröfsten Werth erreicht hat, kanu die weitere Wirkung der Strahlen sein, in gröfserem oder geringerem Grade B in A zurückzuverwaudeln, und diese Umkehr der Wirkung wird angezeigt werden durch eine entsprechende elektrische Umkehruug. 5) Der schliefslich uach eiuer längeren Reihe von Versuchen eiutreteude Verlust der Empfindlichkeit, die als „Ermüdung" bezeichnet wird, rührt her von der Anwesenheit des Strahlungsproductes, oder der B-Varietät neben der A-Varietät, so dafs die von den zwei Varietäten hervorgehrachten, eutgegengesetzten Wirkungen sich gegenscitig neutralisiren.

Diese Hypothesen werden gestützt durch Analogieu mit audereu Strahluugserscheinungen und durch Versuche. In ersterer Beziehung ist bekannt, dafs auch die sichtbaren Strahlen allotrope Modificationen der Stoffe herbeiführen, so z. B. deu gelben Phosphor in die rothe Varietät, den löslichen Schwefel in die unlösliche Modification umwandelu.

Durch Versuche läfst sich zeigeu, dafs allotrope Umwaudlungeu mit Aenderungen der elektrischen Leitfähigkeit einhergeheu. Abgesehen von den extremen Fällen, wie z. B. die Verschiedenheit der Leitung von Diamant und Graphit, vou krystallinischer und amorpher Kieselsäure, von metallischem und weifsem Phosphor, beohachtet man beim Erhitzen des schlecht leitendeu, rothen Quecksilberjodids eine Zunahme der Leitfähigkeit, welche die Umwandlung in die gelbe Modificatiou begleitet. Iu diesem Falle ist die Rückkehr der Form B iu die Varietät A eine sehr langsame. Es giebt aher Stoffe, welche im ersten Zustande stabiler sind als im zweiten, diese werden schnell vom Zustand B in den Zustand A zurückkehren, sie werden „sich selbst erholende" sein.

Iu der ohigen Hypothese wnrde angenommen, dafs die Reaction des Strahlungsproductes B entgegengesetzt ist derjenigen des Stoffes im Zustande A. Eine uegative Substanz, die hei der Bestrahlung eine Zunahme des Widerstandes zeigt, während A sich in B umwandelt, wird eine Abnahme des Widerstaudes darbieten, wenn die elektrischen Welleu auf die B-Varietät einwirken. Die positiven Substanzen verhalten sich umgekehrt. Bei den positiven Substanzen hat das „Strahlungsproduct" ein besseres Leitungsvermögen; die erste Wirkung der Strahlung ist daher eine Abnahme des Widerstaudes, welche andauert, bis eiue maximale Menge der Varietät B gebildet ist. Die weitere Wirkung der Strahlen wird nnn B in A zurückverwaudeln nnd die Leitfähigkeit wird nun wieder ahnehmen; das Galvauometer wird uun eine elektrische Umkehrung anzeigen. Die wieder hergestellte A-Varietät wird bei weiterer Einwirkung der Strahlen theilweise sich wieder in B umwandeln, und so kann eiue ganze Reihenfolge von Umkehrungen auftreten, indem die fortgesetzte Wirknug der Strahleu Schwaukungen in der molecularen Gruppirung der Masse hervorbriugt, welche „radiomole-

culare Oscillationen" genannt werden können. Ganz entsprechend wird der umgekehrte Vorgang bei den negativen Stoffen verlaufen. In Wirklichkeit ist der Vorgaug noch complicirter, da auch die theilweise umgewandelteu Massen zur Wirkung gelangen. So verwandelt die erste Strahlung bereits einen Theil von A in B, und mau hat nun eiu Gemeuge von A uud B; die zweite Strahluug verändert wieder das nichtverwandelte A in B, aber gleichzeitig wird B theilweise in A zurückverwandelt. Die anfangs starke Wirkung der Strahlung auf die elektrische Leitfähigkeit nimmt infolge dessen ab und wird schliefslich eine entgegengesetzte.

Bei der vorstehenden Betrachtuug wurde angenommeu, dafs die Reactiou der B-Varietät die entgegeugesetzte ist von der von A. Bei Versuchen mit einem Silberempfäuger hatte nuu Verf. gefuudeu, dafs das frisch hergestellte Präparat erst eiue Abnahme des Widerstandes zeigte, der später eiue Zunahme des Widerstaudes folgte. Diese auffalleude Erscheinung erklärt sich nun durch die Annahme, dafs das uormale, frische Silber Ag positiv ist, das Strahlungsproduct Ag^1 hingegeu negativ; diese beiden Varietäten würden entgegengesetzte Reactionen geben. Die Richtigkeit dieser Annahme konnte durch eiueu Versuch belegt werden, in dem es gelang, auf chemischem Wege eine Modification des Silbers darzustelleu, welche dieselbe Wirkung zeigte wie das Strahlungsproduct.

Dafs das Strahluugsproduct eine Aenderuug im Vorzeichen des elektrischeu „Touch" zeigt, mufs nun experimentell bewiesen werden. Einige Stoffe beider Klassen besitzen eiue sehr grofse Empfiudlichkeit und schienen für deu Nachweis der umgekehrten Wirkung wenig geeignet, weil die starke, normale Wirkung der nicht umgewaudelten Portionen die der umgewandelten verdeckeu könnte. Herr Bose wählte daher für seine ersten Versuche den mäfsig negativen Arsenik; doch gelang es ihm später auch an stark empfindlichen Metalleu, z. B. Eisen, die gleicheu Versuche auszufübren.

Ein aus frisch gepulvertem Arsenik hergestellter Empfänger zeigte eiueu kritischeu Abstand von 25 cm, d. h. bei Abstäuden des Radiators zwischeu 1 bis 25 cm entstand stets eine Zunahme des Widerstandes, bei gröfsereu Eutfernungen eine Abuahme. Wurde der Empfäuger 10 Miuuten lang der Strahlung exponirt, so gab er eine Abnahme des Widerstandes oder eine positive Reaction, auch weun der Radiator dem Empfänger sehr nahe gebracht wurde. Die andauernde Strahlung hat somit das Zeichen des elektrischen „Touch" umgekehrt. Die Vorgänge, die sich zwischen dem Anfangs- und dem Eudstadium der Strahlungswirkung abgespielt, wurden an eiuem frisch hergestellten Arsenikempfänger untersucht. Bei diesem war die erste Wirkung, die Zunahme des Widerstandes, eine so starke, dafs der Strom auf Null sank und zur Weiterführung der Versuche eine Wiederherstellung des Stromes durch vorsichtiges, ohne mechanische Erschütterung ausgeführtes Zusammenschieben des Pulvers nothwendig war. Acht Minuten lang zeigte der Empfänger unter der Einwirkung der Strahlung eine Zunahme des Widerstandes; sodann war die Substanz positiv, sie war in die B-Modification umgewandelt. Dieser positive Zustand dauerte unter der Einwirkung der Strahlen eiue Miuute lang, dann trat eine Rückkehr zum ursprünglichen negativen Zustande ein. Später folgten eine gauze Reihe vou Umwandlungen, bei deneu die Masse immer träger wurde, bis nach etwa 30 Minuten die Empfindlichkeit gauz verschwunden war.

Bei der Untersuchung sehr empfindlicher Stoffe sind die Schwierigkeiteu sehr grofse; besonders müssen alle Störuugen, wie mechanische Erschütterungen u. dergl., ferngehalten und die Körper ausschliefslich der Wirkung der Strahlen ausgesetzt werden. Durch Berücksichtigung der besonderen Fälle konnte Verf. diese Schwierigkeiteu durch geeignete Mittel überwinden und zu interessanteu Ergebuisseu gelaugen, welche sich in nachstehende Typen eiuordnen lassen:

1. Es giebt Stoffe, deren B-Zustaud unter den obwaltenden Umstäuden labil ist, so dafs er nur während der Wirkung der Strahlen besteheu kanu und mit dem Aufhören derselben in den ursprünglicben Zustand zurückfällt. Eiu derartiger negativer Körper ist das Kalium, und Verf. giebt die Curve der Leitfähigkeit desselben, die bei jeder Einwirkuug eines Strahlblitzes stark sinkt infolge der vorübergebendeu Bilduug der B-Varietät. Die Substauz ist elektrisch sehr stark „elastisch" und die Grenze ihrer Elasticität ist gleichfalls sehr hoch.

2. In einer zweiten Klasse von Körpern ist das Strahlungsproduct ziemlich stabil und die successiveu Umwaudluugeu von A in B und vou B in A sind ziemlich vollständige. Vollkommen wird wahrscheinlich dieses Verhalten von keiner Substanz gezeigt, aber ziemlich nahe kommt ihm das Magnesium, das aber trotz der vollstäudigen Umkehrungen nach einiger Zeit doch „Ermüdung" zeigt. Die Curve der Leitfähigkeit, welche die regelmäfsigeu Umkehrungen dieses Körpers darstellt, bis die Ermüdung eintritt, giebt eine volle Erklärung für die abnormen Erscheinuugen, welche der Verf. bei der früheren Untersucbung von Maguesium-Cohärern beobachtet hatte.

3. Giebt es Substanzen, iu denen die Umkehrung von einem Stoff in den anderen nicht vollständig ist. Haudelt es sich um eine positive Substauz, so erzeugeu die ersten Strahlenblitze eine Zunahme der Leitfähigkeit infolge der Bildung der B-Varietät; die nächsten Strablen verwandeln B zurück in A, aber nicht vollständig und die negative Ablenkung wird kleiner sein als die frübere positive. Diese „Dämpfung" verwandelt die Curve in eine des logarithmischen Decrements; nach einer Reihe von Umkehrungen schwindet die Oscillation, die Substanz wird wirkungslos. Im ganzeu ist aber die Substauz nachher besser leitend als im frischen Zustande. Die negativen Substauzen werden sich umgekebrt verhalten; wie die gedämpfte Curve zeigt, ist die ermüdete Sub-

stanz schlechter leitend als die frische. Die Curve des Eisens entspricht dem Verhalten eines positiv gedämpften Stoffes, bei dem die Leitung nach dem Aufhören der Oscillationen besser ist als anfangs, und die Curve des Arseniks mit ihren regelmäfsigen Umkehrungen entspricht dem Verhalten der negativ gedämpften Körper; im ermüdeten Zustande ist seine Leitung geringer als im frischen. Im Ermüdungszustande halten sich die entgegeugesetzten Reactionen von A und B das Gleichgewicht, ein Fehlen der Empfindlichkeit liegt nicht vor.

Wenn diese Auffassung richtig ist, wenn die Unwirksamkeit der Substanz nach langer Bestrahlung von der Ansammlung einer gröfseren Menge der B-Varietät herrührt, so mufs durch künstliche Rückbildung der Varietät B in die beständigere A-Varietät die ermüdete Substanz wieder empfindlich werden. Moleculare Umwandlungen können nun bekanntlich sowohl durch mechanische Erschütterung, wie durch Wärme hervorgerufen werdeu. Diese Einwirkungen werden nach den vorstehenden Betrachtungen positive Körper, die bei der Ermüdung besser leitend geworden waren, in schlechtere Leiter zurückverwandeln, und die negativen, welche infolge der Ermüdung in schlechtere Leiter verwandelt waren, besser leitend machen müssen. Verf. giebt die Curven der Leitfähigkeit für ermüdetes Eisen und für ermüdeten Arsenik. Gelindes Erwärmen (stärkeres brachte zu viel störende Nebenwirkungen) ebenso wie ein Schlag verwandelten in der That das ermüdete Eisen in schlechter leitendes, aber empfindliches Metall; uud in gleicher Weise wurde der ermüdete Arsenik iu gut leitenden, gegen elektrische Strahlen empfindlichen umgewandelt. Die obigen Deutungen sind somit durch den Versuch bestätigt worden.

Herr Bose fafst die Ergebnisse seiner bisher mitgetheilten Versuche in folgende Punkte zusammen:

„1) Dafs Aetherwellen moleculare Veränderungen in der Materie erzeugeu; 2) dafs die molecularen oder allotropischen Aenderungeu begleitet sind von Aenderungen der elektrischen Leitfähigkeit, und diese erklären die Wirkung der sogenannten Cohärer; 3) dafs es zwei Klassen von Stoffen giebt, positive und negative, welche entgegengesetzte Aenderungen der Leitfähigkeit unter der Einwirkung von Strahlung zeigen; 4) dafs die Bildung einer besonderen allotropischen Modification abhängt von der Intensität und Dauer der einfallenden elektrischen Strahlen; 5) dafs die anhalteude Wirkung der Strahlung oscillirende Aeuderungen der Molecularstructur hervorbringt; 6) dafs diese periodischen Aenderungen erwiesen werden durch die entsprechenden elektrischen Umkehrungen; 7) dafs die „Ermüdung“ von der Anwesenheit des „Strahluugsproductes“ oder der gespannten (straiued) B-Varietät herrührt; 8) dafs mittels mechanischer Störung oder Wärme das gespannte Product in die normale Form umgewandelt werden kann, uud die Empfindlichkeit kann hierdurch wieder hergestellt werden“.

R. Hertwig: Mit welchem Recht unterscheidet man geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung? (Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. 1899, Bd. XV, S. 142.)

Die aus den Beobachtungen am Menschen und an höheren Thieren abgeleiteten Anschauungen über Befruchtung und Fortpflanzung und über die Beziehung dieser beiden Vorgänge zu einauder konnten mit den später an den einzelligen Organismen gewonnenen Erfahrungen schwer iu Einklang gebracht werden; es stellte sich heraus, dafs sie reformirt werden müssen, dafs die bisherige Lehre von der Fortpflanzung einer gründlichen Umgestaltuug bedürftig ist. Warum und wie die Umgestaltung vorgenommen werden mufs, hat Herr Hertwig in einem Vortrage entwickelt, dessen Gedankengang hier wiedergegeben werdeu soll.

Bisher hat man die Fortpflanzungsweisen der Thiere in die geschlechtlichen und die ungeschlechtlichen getheilt und als entscheidendes Merkmal den Umstand benutzt, ob der Bildung des bei der Fortpflanzung entstehendeu, neuen Individuums ein Befruchtungsact vorhergegangeu ist (geschlechtliche Fortpflanzung) oder nicht (uugeschlechtliche). Die Schwierigkeiten, welche dieser Eintheilung aus dem Vorkommen der Parthenogenesis erwuchsen, suchte man dadurch zu beseitigen, dafs man hier eine eingeschlechtliche Fortpflanzung annahm, welche zwischen zweigeschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung einen Uebergang bilden und die erstere gleichsam vorbereitet haben sollte. Nachdem man jedoch erkannt hatte, dafs wenigstens bei den typischen Fällen, wie sie bei allen Arthropoden vorkommen, die Parthenogenesis aus der geschlechtlichen Fortpflanzung durch Rückbildung entstanden ist, mufste jene Auffassung aufgegeben werden, und um die Parthenogenesis bei der geschlechtlichen Fortpflanzungsweise abhandeln zu können, hatte Herr Hertwig in Vorschlag gebracht, die geschlechtliche Fortpflanzung als Fortpflanzung durch Geschlechtszellen zu definiren.

Die neueren Untersuchuugen über das Vorkommen von Befruchtung bei den Protozoen zwingen jedoch, die Lehre von der Befruchtuug uud Fortpflanzung radicaler umzugestalten.

Für die Protozoen galt als charakteristisches Merkmal ihre ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Theilung oder Knospung. Bald stellte sich jedoch heraus, dafs auch bei den Protozoen Befruchtungsvorgänge vorkommen, die mit denen bei den Metazoen vollkommen übereinstimmeu, iudem zwei aus verschiedenen Individuen stammende Kerne verschmelzen und dieseu Verschmelzungen Reifetheilungen der für die Copulation bestimmten Kerne vorangehen. Derartige Befruchtungen sind bei Ciliaten, manchen Flagellaten, bei Rhizopoden aus den verschiedensten Ordnungen, sowie bei zahlreichen Sporozoen beobachtet, und Herr Hertwig zweifelt uicht, dafs sie bei allen Protozoen vorkommen.

Von einer geschlechtlichen Fortpflanzung der Protozoen kann aber ebensowenig die Rede sein, da

„in vielen Fällen, um nicht zu sagen in den meisten, ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Befruchtung und Fortpflanzung nicht nachgewiesen werden kann". Die Fortpflanzung der Protozoen erfolgt nämlich entweder durch Theilung ihres einzelligen Körpers in zwei oder mehr gleich grofse Stücke, oder durch Abschnürung von einem oder mehreren kleineren Tochterthieren; und auf diese Theilungen oder Knospungen hat die Befruchtung, die Verschmelzung der zwei verschiedenen Kerne, in der Mehrzahl der Fälle keinen Einflufs, weder einen bestimmenden, noch einen beschleunigenden.

So ist bei den ciliaten Infusorien, bei denen der Befruchtungsvorgang zuerst erkannt worden ist, die „Conjugation" nicht der Vorläufer, sondern die Folgeerscheinung lebhafter Theilungsprocesse, welche sogar eine Beschränkung durch die Conjugation insofern erfahren, als während derselben eine Vermehrung der Kerne nicht eintritt und auch nachher die Theilfähigkeit geringer, jedenfalls nicht gesteigert ist. Wenn man zwei zur Conjugation schreitende Thiere künstlich, bevor es zur Befruchtung gekommen, trennt, so theilen sich die Thiere lebhaft, scheinbar lebhafter als nach normal beendetem Conjugationsprocefs. In gleicher Weise wird unzweifelhaft bei manchen Flagellaten und Rhizopoden eine Pause in der Vermehrung durch die Befruchtung herbeigeführt; es entstehen (bei Volvocineen) Dauersporen, die erst nach längerer Ruhe zu keimen und sich zu theilen beginnen. Das gleiche beobachtet man bei conjugaten Algen und dem sich einkapselnden Aktinophrys.

Andererseits beobachtet man bei Protozoen nach erfolgter Befruchtung gesteigerte Theilfähigkeit; so bei vielen Gregarinen, deren Encystirung von einer Befruchtung begleitet wird, nach welcher innerhalb der Cyste die Theilung beginnt. Bei anderen Sporozoen, bei den Coccidien und Hämosporidien (vergl. Rdsch. 1900, XV, 4, 19, 535) giebt es zweierlei Theilungen, eine ohne Befruchtung im Gewebe des Parasitenträgers und eine durch Befruchtung vorbereitete und durch Transport in ein anderes Wohnthier ermöglichte Theilung; hier kann man mit Schaudinn von einem Generationswechsel reden, wie er nachgewiesen ist bei Noctiluca, welche sich lange Zeit durch gewöhnliche Zweitheilung vermehrt, bis gekreuzte Befruchtung zweier Individuen eintritt, von denen ein jedes eine Nachkommenschaft von Zoosporen producirt, die nun wieder zu Noctilucen heranwachsen. Aehnlichen Generationswechsel zeigt Tricbosphaerium Sieboldi.

Aus dem vorstehenden ist ersichtlich, dafs bei den Protozoen Vermehrung durch Theilung und zeitweiliges Auftreten von Befruchtungsvorgängen beobachtet wird. Das Verhältnifs zwischen Theilung und Befruchtung kann aber ein dreifaches sein: entweder verursacht die Befruchtung ein Aufblühen der Vermehrung (Volvox, Aktinophrys), oder sie steigert die Theilung (Noctiluca), oder drittens die Befruchtung hat keinen Einflufs auf die Theilungsfähigkeit des Organismus. „Kann man nun angesichts dieser Thatsachen von geschlechtlicher Fortpflanzung der Protozoen reden? Ich glaube nicht." „Es giebt bei den Protozoen nur eine Art der Fortpflanzung, d. i. die Theilung in ihren mannigfaltigen Variationen. Aufserdem besteht bei den Protozoen die Notbwendigkeit, zeitweilig den Bau ihres einzelligen Körpers durch Befruchtung zu reorganisiren." Welches auch die Art und physiologische Bedeutung der Befruchtung sein mag, bei den Protozoen kann sie mit der Fortpflanzung combinirt auftreten, aber ihrem Wesen nach haben sie nichts mit einander zu thun.

Die Anschauungen über die Fortpflanzung der Metazoen sind von den früheren Auffassungen über die Protozoen beeinflufst; da man die Fortpflanzung der letzteren für eine ungeschlechtliche hielt, glaubte man, dass die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Metazoen ein Erbstück der Protozoen und die geschlechtliche Fortpflanzung ein mit der höheren Organisation verbundener Neuerwerb sei; erstere wird auch bei den niederen Metazoen (Cöleuteraten, Würmer), letztere bei den höheren (Mollusken, Arthropoden, Vertebraten) angetroffen. Gleichwohl sind diese Vorstellungen nicht mehr aufrecht zu erhalten. „Vielmehr ist das Gegentheil richtig, die geschlechtliche Fortpflanzung der Metazoen ist die Fortführung der Fortpflanzungsweisen der einzelligen Organismen, dagegen sind Knospungs- und Theilungsvorgänge der vielzelligen Organismen Einrichtungen, welche erst mit der Vielzelligkeit möglich werden und mit den Theilungen und Knospungen der Einzelligen eine nur äufserliche Aehnlichkeit haben."

Betrachten wir den Lebensgang eines vielzelligen Organismus, so läfst sich derselbe in eine Reihe zahlloser Zelltheilungen auflösen, die von einem Befruchtungsacte eingeleitet wird, ein Entwickelungscyklus, der unter den Protozoen bei den Gregarinen beobachtet wird. Aber ein Unterschied zeigt sich darin, dafs bei den Metazoen die Theilungsproducte vereint bleiben und einen Organismus bilden und nur gewisse Theilungsproducte, die Geschlechtszellen, sich selbständig machen und die Entwickelung neuer Individuen ermöglichen; die Zelltheilungen, die bei den Protozoen sämmtlich Fortpflanzungsacte waren, veranlassen bei den Metazoen theils das Wachsen vorhandener Individuen, theils die Erzeugung neuer Individuen. Ein zweiter Unterschied besteht darin, dafs die das Wachsthum vermittelnden, die „somatischen" Zellen (Weismanns) eine ungeheure, bei Pflanzen, die sich durch Stecklinge, Knollen, Ausläufer fortpflanzen, unbegrenzte Vermehrungsfähigkeit besitzen, während die Geschlechtszellen relativ früh nach den charakteristischen Reifetheilungen ihre Theilungsfähigkeit einbüfsen und erst nach erfolgter Befruchtung sich wieder zu theilen beginnen. Die Befruchtungsbedürftigkeit ist somit nicht die Folge einer vorausgegangenen Vermehrung, sondern eine Anpassungserscheinung, welche es ermöglicht, dafs der aus dem Ei neu entstehende Organismus die Eigenschaften zweier Organismen, zweierlei Idioplasmen vereinigt.

Wie wir es oben bei den Protozoen gesehen, so

ist bei den Metazoen für die Integrität des Zellenlebens die zeitweilige Mischung von zwei Idioplasmen nöthig. Zu dieser Befruchtung kann sich Entwickelungserregung oder Fortpflanzung hinzugesellen. Bei den Protozoen kann die Befruchtung bald mit der Fortpflanzung vereint, bald von ihr getrennt auftreten; bei den vielzelligen Organismen ist sie hingegen stets mit Entwickelungserregung combinirt und zwar als nothwendige Consequenz der Vielzelligkeit, da eine Vermischung von zwei Idioplasmen nur in einem Zeitpunkt möglich ist, auf welchem der ganze Organismus noch in nuce in einer einzigen Zelle enthalten ist. Beim Befruchtungsprocefs sind Entwickelungserregung und Idioplasmavermischung streng aus einander zu halten. Erstere kann auch ohne die Vermischung, z. B. bei der Parthenogenesis, bei Befruchtung kernloser Eistücke und in den Versuchen Loebs durch gewisse Salzlösungen veranlafst werden.

Es würde nun von grofsem Interesse sein, an der Hand von Uebergängen zu verfolgen, wie sich die geschlechtliche Fortpflanzung der vielzelligen Organismen aus den Fortpflanzungsverhältnissen der Einzelligen hervorgebildet hat. Leider ist die Lösung dieser Aufgabe für das Thierreich dadurch erschwert, dafs die Protozoen und Metazoen durch eine weite Kluft getrennt werden, und dafs die wenigen Mittelformen, die wir kennen (Dicyemiden, Orthonectiden), sich hierzu nicht eignen. Viel günstigere Verhältnisse jedoch bieten die Pflanzen zur Lösung dieses Problems, weil bei ihnen die Existenz zahlreicher Uebergangsformen die Grenze von ein- und vielzelligen Organismen vollkommen verwischt. Bei den vielzelligen Algen werden zweierlei Fortpflanzungsarten unterschieden: ungeschlechtliche durch Sporen und geschlechtliche durch Gameten. Beiden Fortpflanzungsarten ist gemeinsam, dafs einzelne Zellen aus dem Zellverbande ausscheiden und neue Pflänzchen erzeugen, in ersterem Falle jedesmal eine Zelle (Spore) für sich, im zweiten eine, welche zuvor mit einer Zelle verschiedener Herkunft copulirt hat. In vielen Fällen ist der Unterschied zwischen Sporen und Gameten ein ganz auffälliger; in anderen verwischen sich die anatomischen und entwickelungsgeschlechtlichen Unterschiede. Ebenso kann es vorkommen, dafs Gameten, die an der Copulation verhindert werden, sich ohne Befruchtung entwickeln. Es scheinen sich hier Abstufungen im Grade der Nothwendigkeit der Befruchtung für die Weiterentwickelung zu ergeben, wie ähnliches bei den Protozoen bekannt ist.

„Will man nun von den Fortpflanzungsformen im Thier- und Pflanzenreiche eine zusammenfassende Darstellung geben, welche ein richtiges Bild von dem natürlichen Zusammenhange der Erscheinungen entwirft, so mufs man die alte Eintheilung in geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzungsweisen aufgehen und nach meiner Ansicht durch folgende Darstellung ersetzen:

Allen Organismen ist gemeinsam die Fortpflanzung durch Einzelzellen, welche durch Zelltheilung entstanden sind. Bei einzelligen Organismen ist jede Zelltheilung ein Fortpflanzungsact und mit der Schaffung eines neuen, physiologisch selbständigen Individuums verknüpft. Bei vielzelligen Thieren führen die meisten Zelltheilungen zum Wachsthum, nur gewisse Zelltheilungen liefern Fortpflanzungszellen.

Neben der Fortpflanzung durch Zellen geht die Befruchtung einher, hervorgerufen dadurch, dafs die Organismen für ihre günstige Weiterentwickelung die durch Kerncopulation ermöglichte Vermischung zweier Individualitäten nöthig haben. Die Erscheinung hat ihrem Wesen nach nichts mit der Fortpflanzung zu thun, tritt daher bei vielen Einzelligen ganz unabhängig von Fortpflanzung auf und combinirt sich mit ihr zur geschlechtlichen Fortpflanzung nur unter besonderen Bedingungen. Solche Bedingungen sind für alle vielzelligen Pflanzen und Thiere durch die Vielzelligkeit gegeben. Eine gleichförmige Verschmelzung zweier Idioplasmen ist nur auf dem Stadium der Einzelligkeit möglich oder wenigstens nur um diese Zeit leicht durchführbar. Daher tritt die Befruchtung nur zur Zeit auf, wo einzellige Fortpflanzungskörper entwickelt werden. Daraus folgt keineswegs, dafs alle einzelligen Fortpflanzungskörper befruchtet werden müssen. Im Gegentheil ist zunächst zu erwarten, dafs Fortpflanzungszellen ohne Befruchtung (Sporen) und solche, die für Befruchtung bestimmt sind (Gameten, Eier, Spermatozoen) neben einander fortbestehen. So ist es in der That auch bei den Pflanzen, während bei den Thieren kein Fall von echter Sporogonie sicher erwiesen ist.“ Der einzige Fall wahrscheinlicher Sporogonie betrifft die oben als Uebergangsformen erwähnten Dicyemiden. Sonst ist bei allen Metazoen die Sporogonie durch die geschlechtliche Fortpflanzung verdrängt und alle Fälle der Entwickelung aus Einzelzellen ohne Befruchtung sind als Parthenogenesis durch Rückbildung der Befruchtung entstanden zu deuten.

Die in diesen Betrachtungen durchgeführte Trennung der Fortpflanzung von der Befruchtung giebt über so manche biologische Thatsache befriedigenderen Aufschlufs als die bisherige Auffassung. Sie verspricht aber beim weiteren Studium eines umfangreichen Beobachtungsmaterials diese Processe selbst weiter aufzuklären.

John Trowbridge: Das Spectrum des Wasserstoffs und das Spectrum des Wasserdampfes. (Philosophical Magazine. 1900, ser. 5, vol. L, p. 338.)

Gewöhnlich wird angenommen, dafs der Wasserstoff zwei charakteristische Spectra besitze: ein sogenanntes Vierlinienspectrum und ein zweites, das aus vielen über das Spectrum vertheilten Linien besteht und das weifse Spectrum genannt wird [weil es zuerst im Spectrum weifser Sterne aufgefunden wurde]. Das Vierlinienspectrum tritt auf, wenn die Condensatorentladung bei trockenem Wasserstoff benutzt wird; es wird auch leicht im Dampf und Wassergas erzeugt. Aus dem Umstande, dafs es in trockenem Wasserstoff eine Condensatorentladung fordert, hat man vermuthet, dafs es eine höhere Temperatur andeute als das weifse Spectrum. Das Vierlinienspectrum wird in der Atmosphäre der Sonne und in bestimmten Sterntypen gefunden; andere Wasserstofflinien, die man

in Sternen gefunden, sollten bestimmte Druck- und Temperaturverhältnisse andeuten, die man im Laboratorium herstellen und studiren kann. Die Versuche, welche Herr Trowbridge über das Wasserstoffspectrum ausgeführt, erschüttern jedoch die Bündigkeit der bisherigen Schlufsfolgerungen und führen zu einer total anderen Auffassung des Vierlinienspectrums.

Herr Trowbridge verwendete für seine Untersuchung seine Batterie von 20000 Plantéschen Zellen, deren directer Strom mit einem Flüssigkeitswiderstande bei der Herstellung des weifsen Spectrums verwendet wurde, während ein Condensator aus 300 Platten mit einer Gesammtcapacität von 1,8 Mikrofarad von den Zellen geladen wurde, wenn das Vierlinienspectrum untersucht werden sollte. Die Röhren, in denen das Gas sich befand, waren den Röntgen-Röhren ähnlich, da sie Erwärmung durch Bunsenflammen zu ertragen imstande sein mufsten, und wurden entweder direct mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt, oder hatten in einer Nebenröhre eine Einrichtung, um Palladium mit Wasserstoff zu beladen, der dann nach Bedürfnifs in die Entladungsröhre befördert werden konnte. Die Pumpe zum Evacuiren der Röhre war eine selbsthätige; die Gase waren sorgfältig gereinigt und getrocknet; flüssige Widerstände erlaubten genaue Regulirung des elektrischen Stromes; das Spectrum wurde mit einem Rowlandschen Concavgitter beobachtet.

Bei Anwendung kräftiger Condensatorentladungen erhielt Herr Trowbridge im wesentlichen dasselbe Spectrum, mochte die Röhre mit Wasserstoff, mit verdünnter Luft oder mit Stickstoff gefüllt sein; es war dies das charakteristische Spectrum des Wasserdampfes, das noch einige Wasserstoff-, Sauerstoff- und Luftlinien enthielt. „Die Anwendung einer Condensatorentladung in einer Glasröhre zieht somit Wasserdampf aus den Glaswänden aus, so grofse Sorgfalt man auch darauf verwendet haben mag, beim Evacuiren der Röhren allen Dampf auszutreiben.“ Verf. glaubt, dafs trockener Wasserstoff in einer Glasröhre, durch welche eine Condensatorentladung hindurchgeht, nicht bestehen kann, das sogenannte Vierlinienspectrum des Wasserstoffs hält er für einen Beweis, dafs Wasserdampf anwesend ist, weil es sehr leicht entsteht, wenn dieser Dampf sicher vorhanden ist.

Das wahre Wasserstoffspectrum scheint das weifse Spectrum zu sein, welches durch einen constanten Strom erzeugt wird, der eine gewisse Stärke nicht übersteigt, da ein starker Strom von den Wänden verdünnte Luft losreisst, und Spectra der Verbindungen sich zeigen, die unter Umständen ein Auftreten des Wasserstoffspectrums ganz unmöglich machen. Die Occlusion der Gase, die Wirkung der zur Elektricitätsleitung in den verdünnten Gasen notwendigen Erwärmungen, das Auftreten von X-Strahlen bringen hier Erscheinungen zu Tage, die kurz angedeutet sind. Wasserstoff aus dem Palladium gab im wesentlichen ein ähnliches, weifses Spectrum wie der elektrolytische Wasserstoff; aufserdem waren noch Streifen sichtbar, die Verf. gleichfalls dem Wasserstoffe glaubt zuschreiben zu sollen. Mit den Linien, die Pickering im Spectrum des Sternes ζ Puppis gefunden und für Wasserstofflinien gehalten, fand Herr Trowbridge im Spectrum des aus Palladium entwickelten Wasserstoffs vielfach Aehnlichkeiten.

Der allgemeine Charakter der Spectrallinien des Wasserstoffs hezüglich der Breite und Stärke scheint nicht so sehr vom blofsen Druck und der scheinbaren Temperatur abzuhängen (letztere abgeleitet aus Berechnungen der elektrischen Energie in den Ladungen), als von der elektrischen Dissociation von Gasen, z. B. von Wasserdampf in Gegenwart eines Ueberschusses oder geringer Mengen von Sauerstoff.

Die Art, wie Herr Trowbridge seine Beobachtungen mittheilt, erheischt es, dafs zum Schlufs mit den eigenen Worten des Autors seine Resultate wiedergegeben werden; sie lauten wie folgt:

„1. Wenn eine Condensatorentladung durch ein verdünntes Gas geschickt wird, welches in einem Glasgefäfse eingeschlossen ist, so kann das Gas nicht länger als trocken aufgefafst werden, denn Wasserdampf wird aus dem Glase frei gemacht. Wenn eine hinreichend kräftige Condensatorentladung angewandt wird, gehen trockener Wasserstoff, trockener Stickstoff und verdünnte Luft im wesentlichen dasselbe charakteristische Spectrum. Wenn ein sehr kräftiger continuirlicher Batteriestrom benutzt wird, um die mit diesen Gasen angefüllte Röhre zu erregen, so bilden sich verschiedene Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff, wenn Aluminiumelektroden zur Verwendung kommen.

2. Das Vierlinienspectrum des Wasserstoffs in der Sonnenatmosphäre ist ein Beleg für das Vorkommen von Wasserdampf und somit von Sauerstoff in der Sonne.

3. Schlufsfolgerungen auf die Temperatur der Sterne, welche Wasserstoffspectra zeigen, sind irreführend, wenn sie sich auf Druck- und Temperaturverhältnisse in Glasgefäfsen stützen; denn die Verhältnisse der elektrischen Dissociation von Wasserdampf, z. B. bei Anwesenheit eines Ueberschusses oder bei Mangel an Zufuhr von Sauerstoff, sind viel eher mafsgebend als die Verhältnisse des blofsen Druckes des Gases.

4. X-Strahlenerscheinungen, die durch einen constanten Batteriestrom erzeugt werden, lassen stark eine elektrische Theorie des Ursprungs der Sonnencorona vermuthen.“

Ernst Cohen: Studien über Inversion I. (Koninklijke Akademie van Wettenschappen te Amsterdam. 1900, S. 618.)

Rayman und Sulc haben vor einiger Zeit aus Anlafs der Prüfung der katalytischen Wirkung der Metalle gezeigt, dafs, wenn Rohrzucker in völlig reinem Wasser in einem Platingefäfse längere Zeit auf 80° C. erhitzt wird, deutliche Inversion stattfindet, deren Geschwindigkeit stetig zunimmt. Zur Erklärung dieser Beobachtung nimmt nun Verf. an, dafs sowohl der Rohrzucker, als auch die bei der Inversion desselben entstehenden Verbindungen d-Glucose und d-Fructose saurer Natur sind und zwar müssen die beiden letzteren stärker sauer sein als der ursprünglich anwesende Zucker. Unter dieser Annahme ist es verständlich, dafs in dem Mafse, als mehr an den beiden stärker sauren Verbindungen entsteht, auch die Geschwindigkeit der Hydrolyse zunimmt. Dafs Rohrzucker einen sauren Charakter besitzt, hat schon Kullgren gezeigt. Derselbe bestimmte den Einflufs, welchen die verschiedenen Nichtelektrolyte auf die Verseifung von Essigester durch Aetznatron ausüben. Er fand, dafs, während Aceton, Aethyl- und Methylalkohol nur schwach verzögernd wirken, Rohrzucker und Glycerin die Verseifungsgeschwindigkeit bedeutend herabsetzen. Diese beiden letzteren sind nun gerade Körper, welche mit Aetznatron Salze nach dem Schema: $C_{12}H_{22}O_{11} + NaOH = C_{12}H_{21}O_{11}Na + H_2O$ bilden. Einer derartigen Reaction schreibt nun Kullgren auch die Abnahme der Reactionsgeschwindigkeit zu. Wenn man nun den Einflufs berechnet, den aufgrund dieser Ansicht Rohrzucker auf die elektrische Leitfähigkeit einer $^1/_{40}$ norm. NaOH-Lösung ausübt, so steht er mit dem thatsächlich gefundenen in guter Uebereinstimmung.

Verf. hat nun den Einflufs, den das Hinzufügen von Rohrzucker, Invertzucker, d-Glucose, d-Fructose und Mannit auf die Verseifungsgeschwindigkeit einer $^1/_{40}$ norm. Essigäthylesterlösung durch $^1/_{40}$ norm. Aetznatron ausübt, bestimmt. Mannit wurde verwendet, um zu prüfen, ob Körper, die keine Salze geben, einen ähnlichen Einflufs ausüben als die zur Salzbildung befähigten, oder nicht. — Verf. beschreibt den Vorgang, den er bei seinen Versuchen einhielt, wobei selbstverständlich auf die Reinheit der verwendeten Producte mit gröfster Sorgfalt geachtet werden mufste. Es zeigte sich, dafs all die verwendeten Körper die Verseifungsgeschwindigkeit bedeutend herabsetzten und zwar um so mehr, in je gröfserer Menge sie hinzugefügt werden. Invertzucker verzögert die Versei-

fung, entsprechend der Annahme bedeutend mehr als Rohrzucker. Der Einfluss, den d-Glucose bezw. d-Fructose ausüben, ist ein verschiedener. Mannit, der zur Salzbildung nicht befähigt ist, verringert zwar die Reactionsgeschwindigkeit auch, aber bedeutend weniger als die vorgenannten Körper. Sein Einfluss ist ähnlich dem des Aethyl- und Methylalkohols. Da Invertzucker stärker sauer ist als Rohrzucker, erscheinen die Versuchsergebnisse von Rayman und Sulc leicht erklärlich. P.

W. Salomon: Können Gletscher in anstehendem Fels Kare, Seebecken und Thäler erodiren? (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1900. II, S. 117.)

Ueber die Frage der glacialen Erosion in grofsem Mafsstabe herrscht schon seit langem Streit, die Einen, wie Heim u. A., verneinen sie, die Anderen, Penck an der Spitze, bejahen sie. Genauere experimentelle Versuche, die diese Frage allein entscheiden können, fehlen oder werden zur Zeit erst angestellt, wie z. B. S. Baltzers Messungen am unteren Grindelwaldgletscher. Die rein theoretische Lösung der Frage präcisirt sich nach dem Verf. auf folgende vier Punkte:

1. Kann das Gletschereis als solches den Untergrund mechanisch erheblich abnützen? 2 Kann das Gletschereis durch die an seiner Unterfläche befindlichen, zum Theil im Eise gefafsten, zum Theil daraus hervorragenden Geschiebe in stärkerem Mafse erodiren? 3. Kann es durch die nach Ansicht einiger Forscher längs seiner unteren Fläche vorwärts gequetschte Grundmoräne in stärkerem Mafse erodiren? 4. Ist Verwitterung am Grunde der Gletscher möglich oder nicht, und wenn möglich, beträchtlich oder gering?

Die erste Frage ist sicherlich zu verneinen wegen der bekannten Erscheinung der Druckverflüssigung des Eises; ebenso auch die zweite, da eben mit zunehmender Mächtigkeit der drückenden Eismasse das Eis am Grunde des Gletschers um so plastischer wird. Was die dritte Frage anlangt, so glauben Heim und andere Forscher überhaupt nicht an eine Vorwärtsbewegung mächtiger Grundmoränenschichten, jedoch sprechen die Mengenverhältnisse der aus den Ursprungsgebieten weit forttransportirten Grundmoränenmassen im Vergleich zu den in jenen zurückgebliebenen, sowie die grofse Mächtigkeit der Geschiebemergelmassen im nördlichen Mitteleuropa, wie dies Penck zuerst gebührend hervorhob, sicherlich für eine Fortbewegung der Grundmoräne. Zweifellos findet nun dabei eine, wenn auch geringe erodirende Wirkung statt, indem gröfsere Blöcke aus unebenem Untergrund abgebrochen oder beträchtliche Schollen des anstehenden Gesteines mechanisch abgepresst werden.

Der wesentlichste Punkt ist jedoch die vierte Frage, und diese ist sicher zu bejahen. Der Hauptgrund dafür liegt in den Temperaturverhältnissen am Grunde des Gletschers. Wenn man mit Heim annimmt, dafs in einigermafsen dicken Gletschern der tiefste Theil des Eises beständig 0°, der Untergrund constant über 0° ist, also das Eis danerud zum Schmelzen gebracht werden mufs, so müfste allerdings wohl dort die Verwitteruug ziemlich stagniren, weil die Frostwirkung auf das Gestein fortfiele; da nun aber bekanntlich die Schmelztemperatur des Eises durch jeden den Normaldruck um eine Atmosphäre übersteigenden Ueberdruck um 0,0075° erniedrigt wird, was bei Gletschern von der Mächtigkeit der Diluvialzeit schon eine Erniedrigung um das hundertund mehrfache bedingt, und nach den Beobachtuugen von Finsterwalder und Blümcke infolge der Bewegung des Eises die Druckstärken an den einzelnen Punkten des Gletscheruntergrundes sich fortwährend ändern, also mit jeder Druckvergröfserung eine Verflüssigung, mit jeder Druckverringerung ein Wiedergefrieren verbunden sein mufs, so ergiebt sich daraus die thatsächliche Existenz des stärksten aller Factoren der mechanischen Gesteinsverwitterung, der Frostwirkung, am Grunde der Gletscher.

Verf. erbringt nun den Beweis, dafs diese Wirkung eine sehr beträchtliche und fähig ist, im anstehenden Gestein Kare, Seehecken und Thäler zu erodiren. Nach v. Drygalskis Beobachtungen auf Grönland findet der Gletscher infolge chemischer und mechanischer Verwitterung schon gewisse Thalsysteme vor, die sich nur in ihren Dimensionen von den Fjordthälern und Felsenbecken des krystallinischen Küstensaums unterscheiden. Er folgt denselben, fegt sie aus und nimmt den losen Verwitterungsschutt in seine Grundmoräne auf und läfst nun durch das Vorwärtsbewegen der Grundmoräne und die an seinem Boden einsetzende, stets wechselnde Frostwirkung eine eigentliche Erosionsthätigkeit beginnen. Infolge der Klüftbarkeit des Gesteins, die vielfach nach allen Raumrichtungen vorhanden ist, kann die Frostwirkung des in die feinsten Spalten desselben eindringenden und darin gefrierenden Wassers eine sehr intensive sein. So wird an den der Frostwirkung günstigen Stellen allmälig aus dem festen Gestein ein Aggregat lose neben einander liegender Stücke entstehen, die dann der Gletscher wieder mit sich fortnimmt, um von neuem an derselben Stelle mit demselben Spiel zu beginnen. Stets finden sich nun Fjorde, Felshecken und Kare gesellig in Gebieten, die ehedem vergletschert waren, in Gebieten mit thalabwärts geneigtem Gefälle, an Stellen, wo gerade der Gletscher starken Druckänderungen ausgesetzt war, unterhalb der einzelnen Thalstufen, — alles Bedingungen, welche den erörterten Verhältnissen entsprechen und mithin die aufgestellte Frage vollkommen bejahen lassen. „Gletscher sind also wohl fähig, Sammeltrichter gewöhnlicher Thäler zu Karen, die Thäler selbst zu Fjorden umzubilden und in ihren ursprünglich gleichmäfsig thalauswärts geneigten Böden Seebecken auszukolken, — ausgeschlossen erscheint es aber, dafs Gletscher auf gleichmäfsig geneigten, noch nicht durch Erosion sculpirten Abhängen und Plateaus, soweit sie aus festem Fels bestehen, selbständig Hohlformen anlegen. Denn hier fehlt der Hauptfactor für das Eintreten der Verwitterung unter dem Gletscher, und für eine intensive Erosion der Wechsel in den Druckstärken an seinem Grunde.“ A. Klautzsch.

L. Kathariner: Die Nase der im Wasser lebenden Schlangen als Luftweg und Geruchsorgan. (Zoolog. Jahrb. Abth. f. System. etc. 1900, Bd. XIII S. 415.)

Die im Wasser lebenden Schlangen besitzen, ihren auf dem Lande lebenden Verwandten gegenüber, eine Reihe von gemeinsamen, charakteristischen Merkmalen. Hierher gehört der platte Ruderschwanz, die auf die Oberseite der Schnauze gerückten Nasenlöcher, sowie die sehr stark ausgedehnte, die ganze Leibeshöhle bis zum After durchziehende Lunge, welche durch ihre gröfsere Capacität den Thieren ein längeres Verweilen unter Wasser ermöglicht. Hierzu kommt ein Verschlufsapparat, welcher das Eindringen von Wasser in die Nase während des Tauchens verhindert. Während nun noch in den neueren Hand- und Lehrbüchern dieser Verschlufsapparat als eine Klappe bezeichnet wird, welche beim Untertauchen geschlossen werden kann, ist diese Bezeichnung nach den vom Verf. an Vertretern der verschiedensten Gruppen von Wasserschlangen vorgenommenen Untersuchungen unzutreffend. Vielmehr fand er die Nase normalerweise durch einen vom Boden derselben sich erhebenden Wulst verschlossen, welcher nur während der Inspiration durch Muskelbündel so weit zurückgezogen wird, dafs die Luft ungehindert passiren kann. Nicht also das Schliefsen, sondern das Oeffnen des Luftweges erfordert eine besondere Muskelarbeit, ein Umstand, der für die nur relativ selten einathmenden Schlangen eine wesentliche Arbeitsersparnifs darstellt.

Im einzelnen zeigt nun dieser Verschlufsapparat bei den verschiedenen wasserbewohnenden Schlangen mancherlei Unterschiede. Verf. untersuchte von den meer-

bewohnenden Hydrophiden namentlich Enhydris Hardtwickei, daneben auch Pelamys bicolor und Platurus colubrinus. Als Vertreter der in süfsen Gewässern der indomalayischen Region heimischen Familien der Acrochordier und Homalopsiden wurden Chersydrus granulatus nnd Cerherus rhynchops untersucht. Während Verf. sich bei all diesen Species auf conservirtes Material beschränken mufste, standen ihm von der in den Mittelmeerländern heimischen Tropidonotus viperinus auch eine Anzahl lebender Individuen zur Verfügung, an denen er sich durch directe Beobachtung davon überzeugen konnte, dafs die Nasenöffnungen auch aufserhalb des Wassers nur zum Zwecke der Inspiration geöffnet wurden.

Auf die anatomischeu und histologischen Eigenheiten, sowie anf die Unterschiede im Bau des Verschlufsapparates bei den einzelnen genannten Gruppen soll hier nicht weiter eingegangen werden. Von Interesse ist jedoch, dafs Verf. bei den beobachteten Schlangen im Zusammenhange mit diesem Apparate stets einen besonderen Nasenvorhof ausgebildet fand, in welchem der Verschlufsapparat liegt. Eine solche Vorhöhle war zuerst bei Sauriern von Leydig beschrieben worden, bei den Schlangen ist sie meist wenig oder gar nicht entwickelt. Ihr Auftreten bei den Wasserschlangen deutet Verf. als eine mit der Entwickelung des Verschlufsapparates zusammenhängende Anpassung an das Wasserleben.

Die Bedeutung der Nase als Sinnesorgan ist für die Wasserschlangen offenbar eine geringe. Das Verfolgen einer „Geruchsspur" im Wasser ist nicht wohl möglich, und Verf. ist der Ansicht, dafs die Schlangen ihre Beute vorzugsweise mittelst des Tastsinnes auffinden. Das eigentliche Sinnesepithel ist denn auch in der Nase der Wasserschlangen wenig entwickelt. Am stärksten ist die Reduction desselben bei den Hydrophiden, wo es auf einen knrzen, schmalen Streifen des Nasenhöhlendaches beschränkt ist, auch bei den Acrochordiern ist seine Ausdehnung eine sehr geringe. Beiden Familien fehlen die Muscheln gänzlich. Bei den Homalopsiden nimmt das Riechepithel die mediane Wand, sowie die angrenzende Hälfte des Daches und des Bodens der Nasenhöhle ein. Auch tritt oberhalb des Jacobsonschen Organs an der lateralen Wand ein durch einen Knorpelstreifen gestützter Schleimhautwulst auf, der eine wenig entwickelte Muschel darstellt. Bei Tropidonotus viperinus endlich, die nicht so streng an das Wasserlehen gebunden ist, breitet sich das Siunesepithel über das Dach, die laterale Wand nnd den Boden aus, auch ist ein deutlicher Muschelwulst vorhanden. Es ergiebt sich hieraus, dafs das Geruchsorgan der Schlangen um so stärker rückgebildet ist, je mehr dieselben auf das Wasserleben angewiesen sind.

R. v. Hanstein.

D. Prianischnikow: Ueber den Einflufs der Temperatnr auf die Energie des Eiweifszerfalls. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 285.)

Verf. hatte früher ermittelt, dafs der Zersetzungsgang der Eiweifsstoffe in seinem zeitlichen Verlaufe derselben Gesetzmäfsigkeit unterliegt wie der Athmungsprocefs, indem er, mit einer kaum bemerkbaren Tagesabnahme beginnend, rasch zunimmt, so dafs am achten bis zehnten Tage des Keimens in 24 Stunden 10 bis 12 Proc. der ganzen, vorhandenen Eiweifsmenge schwinden kann; später verlangsamt sich dieser Procefs wieder, und man kann behaupten, dafs er seine eigene „grofse Curve" besitzt.

Nunmehr hat Verf. durch eine Reihe sorgsam ausgeführter Versuche mit Erbsenkeimlingen auch den Einflufs der Temperatur auf den Gang des Eiweifszerfalls bei der Keimung festgestellt. Der Einflufs dieses Factors anf den Athmungsprocefs und auf den Wachsthumsprocefs ist ziemlich genau erforscht. In diesen Fällen wurde ein verschiedenes Verhalten unter dem Einflusse der Wärme erwiesen; während für das Wachsthum sich ein gewisses Optimum (am häufigsten 28° C.) bemerkbar macht, fährt die Energie der Athmung fort, sich auch bei weiterer Erhöhung der Temperatur zu vergröfsern.

Die neuen Versuche des Verf. zeigen nun übereinstimmend, dafs bei Erhöhung der Temperatur die Energie des Eiweifszerfalles und der Asparaginbildung wächst, wobei eine Steigerung der Temperatur anf mehr als 28° (bis 35° — 37°) dieselbe Wirkung ausübt.

„Es ist folglich die Abhängigkeit der Zerfallsenergie von der Temperatur eher derjenigen analog, welche für den Athmungsprocefs festgestellt ist, und entspricht durchaus nicht der Abhängigkeit, welche zwischen der Temperatur des Mediums und der Energie des Wachsthums besteht. Dies ist noch eine Eigenthümlichkeit, dnrch welche die drei Grundprocesse (der Verbrauch der stickstofffreien und stickstoffhaltigen Stoffe, die Athmung und der Eiweifszerfall) sich nähern; sie mufs beim Aufstellen von Hypothesen über das Wesen der Athmnng inbetracht gezogen werden." F. M.

E. Heinricher: Ueber die Arten des Vorkommens von Eiweifskrystallen bei Lathraea und die Verbreitung derselben in ihren Organen und deren Geweben. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1900, Bd. XXXV, S. 28.)

Die von Radlkofer 1858 gemachte Entdeckung des Vorkommens von Eiweifskrystallen im Innern der Zellkerne von Lathraea Squamaria hat noch wiederholt Veranlassung zu weiteren Nachforschungen gegeben, die jedoch wegen der grofsen Labilität jener Krystalle negativ ausgefallen sind. Herr Heinricher hat bei seiner vieljährigen Beschäftigung mit Lathraea auch diesem Punkte eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und es ist ihm nicht blofs geglückt, die Radlkoferschen Angaben zu bestätigen und zu ergänzen, sondern er konnte auch das Vorkommen ähnlicher Krystalle in den Leukoplasten und im Plasmabelag der Zellen nachweisen. Eine Zusammenfassung der wesentlichsten Untersuchungsergebnisse lehrt folgendes.

Die Zellkern-Eiweifskrystalle sind nicht, wie Radlkofer meinte, auf die zur Blüthenbildung gelangenden Axen beschränkt, sondern konnten in allen Organen (nicht blühenden Axen, Wurzel, Haustorinm) nachgewiesen werden. Im Sprosse fehlen sie dem Urmeristem des Vegetationspunktes und den ersten embryonalen Blattanlagen, treten aber schon 0,5 mm hinter dem Scheitel des Vegetationskegels auf, ebenso in den jugendlichen Blattanlagen, sobald die Differenzirung der bekannten Höhlen in diesen beginnt. In jugendkräftigen Stammtheilen und Blättern sind sie allgemein nachznweisen, schwieriger und spärlicher in alten und gar nicht in sehr alten. Schon in der Keimpflanze (ca. $1^1/_2$ Monate alt) sind die Zellkern-Eiweifskrystalle in allen Organen nachzuweisen.

Das Auftreten dieser Krystalle im Zellkern, das Material, ans welchem sie aufgebaut sind, ihre Entstehung in nächster Nähe des Vegetationspunktes, ihr Vorhandensein in der jugendlichen Keimpflanze, sowie ihr stetes Vorkommen in den jngendlichen und lebenskräftigen Axen und Blättern scheint für eine wichtige Rolle zu sprechen, die ihnen im Haushalte der Pflanzen zufällt.

Sehr verbreitet sind bei Lathraea Squamaria frei im Zellplasma liegende Eiweifskrystalle, die wegen ihrer Kleinheit bisher übersehen wurden. Zu ihrer Beobachtung sind Vergröfserungen unter 1000 kaum verwendbar, ebenso ist ihre Hervorhebung durch Tinction Erfordernifs. Diese Kryställchen sind dafür in grofser Zahl, bis zu hundert nnd darüber, in den Zellen vorhanden. Auch sie konnten in allen Organen, Axe, Blatt, Wurzel und Haustorium nachgewiesen werden. In letzteren beiden erreichen sie sogar relativ bedeutende Gröfse. Auch die Plasma-Eiweifskrystalle werden besonders in jugendkräftigen Organen angetroffen, während sie in alten (Rhizomschuppen) fehlen, oder nur an bestimmten Stellen (in der cambialen Region sehr alter Rhizomstücke) an-

getroffen werden. Diese Verhältnisse scheinen auf ähnliche Beziehungen der Plasma-Eiweifskrystalle zum Stoffwechsel hiuzuweisen, wie sie auch bei den Zellkern-Eiweifskrystalleu hervorgetreten siud. F. M.

Literarisches.

F. Klein und E. Riecke: Ueber angewandte Mathematik und Physik iu ibrer Bedeutuug für den Unterricht an den höheren Scbulen. Nebst Erläuterung der bezüglicheu Göttinger Uuiversitätseinricbtungen. Vorträge, gehalten in Göttingen, Ostern 1900, bei Gelegenheit des Feriencurses für Oberlehrer der Mathematik und Physik, gesammelt von F. Kleiu und E. Riecke. Mit einem Wiederabdruck verschiedener einschlägiger Aufsätze von F. Klein. Mit 84 Textfiguren. VII u. 252 S. gr. 8°. (Leipzig 1900, B. G. Teubner.)

Schon der jüngere Seneca klagt in eiuem seiner Briefe: „Non vitae, sed scholae discimus“, und wenn aucb jeder junge Lateinschüler sich an der Umstellung „nou scholae, sed vitae discimus“ üben mufs, so sind eben die Klagen über die unnütze, ja verderbliche Schulweisbeit so alt wie die Scbulen selbst. Aus diesen Beschwerden entspringen ja die Hauptangriffe gegen die humanistischen Gymnasieu; aber auch die Realgymuasien und Realschulen bleiben von solchen Vorwürfen nicht verschont. „Die herrschende Methode führt zum Wissenshochmuth, zur Mifsachtung der Nothwendigkeiten auf der Welt und zur Mifsacbtuug der Arbeit. Deshalb ist aucb der Einflufs des Realgymnasiums und der Realschule ein ganz untergeordueter; denn an ibnen herrscht derselbe Geist, die gleiche Ausbildung der Lehrkräfte.“ So zetert einer der fanatischsten Neuerer, der, wie alle Revolutiouäre, zuerst das Vorhandene ausrotten will, um daun auf den Ruinen eiue neue Welt nach seinen Vorstellungen zu bauen. Vorsichtigere und besonuenere Männer versuchen eine Reformiruug des Bestehenden. Aus solchen Reformbestrebungen hiusichtlicb des Unterrichtes in der Mathematik ist in der neuen preufsischen Prüfungsordnuug für dic Oberlehrer die Bestimmung hervorgegaugen, dafs eiue Lehrbefugnifs für die angewandte Mathematik ertheilt werden kann. Dadurch soll darauf hingewirkt werden, dafs die praktischeu Anwendungen dieser Wissenschaft mebr als bisher auf den höberen Scbulen berücksicbtigt werden, die reiu abstracten Uebungen dagegen zurücktreten. Für die Einfügung dieser Bestimmung in die Prüfungsorduung hat sich am meisten Herr F. Klein in Göttingen bemüht. Daher ist es erklärlich, dafs auf sein Betreiben an der Göttinger Universität zuerst für die nöthigen Vorlesungen und Einrichtungen zum Erwerb dieser Lehrbefähiguug gesorgt worden ist, ebeuso auch, dafs zu Osteru dieses Jahres an der Göttinger Universität ein Feriencursus für Oberlehrer der Matbematik und Physik abgebalten ist, damit denjeuigen Oberlehrern, die bereits im Amte sind und die Tragweite der neuen Bestimmung nicht übersehen, die Bedeutuug der angewandten Mathematik in einer Reihe von Vorträgen vorgeführt würde. Die bei dieser Gelegeuheit von Professoren der Göttiuger Universität behandelten Gegenstände besitzen ein Interesse, das weit über den eugen Kreis der Zuhörer hinausreicht, für welche die Ausarbeituugen gemacht wurden. Aus diesem Grunde baben die Herren F. Klein und E. Riecke die zu eiuer weiteren Verbreitung geeigneteu Vorträge gesammelt und in dem vorliegeuden Bande herausgegeben, der dem Vorsitzenden der Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Pbysik, Herru Landtagsabgeordneten Dr. H. Böttiuger, zugeeignet ist. Aufserdem hat Herr F. Klein vier schon früber von ibm veröffentlichte bezügliche Aufsätze hinzugefügt. Die einzeluen Beiträge zu dem Buche sind die folgenden:

I. Zur Geschichte des physikalischen Instituts und des pbysikalischen Unterrichts an der Universität Göttingeu. Von Ed. Riecke. II. Allgemeines über angewandte Mathematik. Von F. Klein. III. Ueber technische Mechanik. Von F. Klein. IV. Ueber darstellende Geometrie. Von Fr. Schilling. V. Einfübrung in die Geodäsie. Von E. Wiechert. VI. Ueber Versicherungsmatbematik. Von G. Bohlmann. VII. Ueber Wärmekraftmaschinen. Von Eug. Meyer. VIII. Ueber Elektrotechnik. Von Th. Des Coudres. Wiederabdruck früherer Aufsätze von F. Klein: I. Ueber den Plan eines pbysikalisch-techuischen Instituts au der Universität Göttiugen (1895). II. Dic Anforderuugen der Ingenieure und die Ausbildung der mathematischen Lehramtscandidaten (1896). III. Universität und technische Hochschule (1898). IV. Ueber dic Neueinrichtungen für Elektrotechuik und allgemeine technische Physik an der Universität Göttingen (1899).

Wie aus diesem Inhaltsverzeichnisse zu ersehen ist, wird eine actuelle und viel besprochene Frage der Pädagogik durch eine Reibe interessanter Mittheilungen von den verscbiedensten Seiten her beleuchtet; daher ist die genaue Kenntnifsnahme des Inhalts nicht uur allen Oberlebreru der Mathematik und Physik zu empfehlen, sonderu überhaupt allen, denen das Gedeihen unserer höheren Schulen am Herzen liegt, und die sich mit den berechtigten oder unberechtigten Angriffen auf sie abfinden wollen.

E. Lampe.

R. Semon: Forschungsreisen in Australien und dem malayischeu Archipel. V. Band: Systematik, Thiergeographie, Auatomie wirbelloser Thiere. 5. Liefcrung mit 10 lithographischen Tafeln. (Des ganzen Werkes Lieferuug 17.) (Deukschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jeua. VIII. Band, 5. Lieferung.) (Jena 1900, Gustav Fischer.)

1. Wilh. Weltuer: Süfswasserscbwämme. Ephydatia multidentata wird als eiue neue Spongillidenart aus Australien beschrieben, so dafs man nunmehr 7 verschiedene Süfswasserschwämme aus Australieu kenut, nacbdem auch von der weit verbreiteten Spongilla fragilis Leidy Bruchstücke aus dem Murrayflusse in das Berliner Museum gelangt sind. (Von der ganzen Erde sind 88 Spongillidenarten bekaunt.)

2. Ernst Schultz: Die Hornschwämme von Thursday-Island und Amboina. Von den 19 erbeuteten Horuschwämmen gehören 18 zu der Familie der Spongideu (6 zur Gattung Euspongia, 4 zur Gattung Cacospongia, 5 zur Gattung Carteriospongia, 3 zur Gattung Hircinia) und 1 zur Familie der Spongeliden (Gattung Spougelia). Als neue Arten werden beschrieben Euspongia distans und Cacospongia erecta. Die Horuschwämme stammen aus geringer Tiefe, 0 bis 15 Faden.

3. Oswald Kieschnick: Kieselschwämme von Amboina. Das Material stammt aus dem Litoralgebiete von Thursday-Island, Torres-Strafse, Insel Ambon, Bai von Baguala und Bai von Waai. Davon gehören 2 Gattungen mit 8 Species zu den Tetractinelliden und 17 Gattungen mit 23 Species zu den Monactiuelliden. Nicht weniger wie 27 Arten werden als neu beschrieben, zum Theil aber mit recht kurzeu und wenig prägnanten Diagnosen.

4. Wilh. Weltner: Hydroiden von Amboina und Tbursday-Islaud. Von den 12 Arten wurden 5 bei Ambon und 7 bei Thursday-Islaud gesammelt. Da von Pictet bereits 32 Arten Hydroiden in der Umgebung der Insel Ambon constatirt worden waren, so hat die Semonsche Ausbeute zu besonderen Bemerkungen keinen Anlafs. Acanthocladium studeri wird als neue Art beschrieben und abgebildet.

5. Johann Staub: Neue Nemertinen aus Amboina, eine vorwiegeud systematische Bearbeitung von 19 Nemertinenarten, von denen viele als neue Arteu ausführlich beschriebeu werden. Verf. konnte für eine Art auch ein neues Genus (Lineopris) aufstellen.

6. K. M. Heller: Systematische Aufzählung

der Coleopteren. Die Coleopterenausbeute von Semon umfafste 271 Arten von Java, Celebes, Amboina, Süd-Neu-Guinea, Queensland und Thursday-Island. Davon wurden 10 als neu für die Wisscnschaft eingeführt und unter Mitwirkung der Herren E. Brenske und F. Faust beschrieben.

7. G. Horváths Hemiptera. 59 Arten von Queensland, Thursday-Island, Neu-Guinea, Amboina, Buitenzorg und Tjibodas (Java), darunter 10 neue. —r.

Tokutaro Ito und J. Matsumura: Tentamen Florae Lutchuensis. Sectio Prima. Plantae Dicotyledoneae Polypetalae. (The Journal of the College of Science. Imperial University of Tokyo, Japan. 1900, Vol. XII, Part IV.)

Die reiche Vegetation des schönen Archipels der Lüchû- oder Liukiuinseln, welche das südliche Ende Japans mit Formosa verbinden, ist bis jetzt nur unvollkommen bekannt gewesen. Das vorliegende Werk liefert einen ersten Beitrag zur Botanik dieser Inseln. Das Material, auf das es sich gründet, ist auf einer Anzahl mehr oder weniger ergebnifsreicher Forschungsreisen auf verschiedenen Inseln der Gruppe, zum Theil durch die Verff. selbst gesammelt worden. Zunächst liegen die Dicotylen vor. Die Aufzählung beginnt mit den Ranunculaceae und schliefst mit den Cornaceae. Den Namen ist die vollständige Literatur und die Verbreitung, vielfach auch die lateinische Diagnose beigefügt. Eine Anzahl der aufgeführten Arten sind für die Wissenschaft neu. F. M.

H. Müller: Die Mifserfolge in der Photographie. 2 Theile: Negativ- und Positivverfahren. 2. Aufl. (Halle a. S. 1899 u. 1900, W. Knapp.)

Die beiden, der „Encyklopädie der Photographie“ angehörigen Hefte bringen in fast tabellarischer Kürze und dadurch gewonnener Uebersichtlichkeit eine Zusammenstellung der bei allen Theilen des photographischen Processes vorkommenden Unregelmäfsigkeiten, nebst Angaben ihrer Ursachen, und vor allem über ihre Abhülfe. Das Werkchen kann für den, der sich durch die grofse Zahl der darin erwähnten Mifserfolge nicht vom Photographiren abschrecken läfst, nutzbringend werden, da die für die Fehler angegebenen Ursachen meist zutreffend sind, obgleich gesagt werden mufs, dafs ein tieferes Verständnifs für die photographischen Vorgänge, wie es gerade die beim Arbeiten begangenen Fehler anregen könnten, durch die Art der Behandlung kaum gefördert werden wird. Fm.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 22. November las Herr Schwendener über: „Die Divergenzänderungen an den Blüthenköpfen der Sonnenblumen im Verlaufe ihrer Entwickelung“. Die Vergleichung jugendlicher Köpfe von 2,5 bis 3,5 mm im Durchmesser mit älteren, nahezu ausgewachsenen ergiebt als sicheres Resultat, dafs im Verlaufe des Wachsthums Verschiebungen im Sinne einer Annäherung der Divergenzen an den Grenzwerth der gegebenen Reihe stattfinden. Es hängt dies mit dem Umstande zusammen, dafs die Randzone des Blüthenbodens in tangentialer Richtung stärker wächst als die einzelnen Blüthen, was bei fortdauerndem Contacte nothwendig kleine Divergenzänderungen herbeiführen mufs. — Herr Munk überreichte im Auftrage des Herausgebers: Atlas des Gehirns. Schnitte durch das menschliche Gehirn in photographischen Originalen, herausgegeben mit Unterstützung der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin von Prof. Dr. Carl Wernicke. Abtheilung II: 20 Horizontalschnitte durch eine Grofshirnhemisphäre, hergestellt und erläutert von Dr. Paul Schroeder. Breslau 1900.

Die Eigenschaft der Uran- und Thorverbindungen, im Dunkeln, ohne vorherige Belichtung, Strahlen auszusenden, welche auf die photographische Platte wirken, die Luft leitend machen und Phosphorescenz erregen, ist in den letzten Jahren vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Die gleiche Eigenschaft der Radioactivität wurde bei den aus Pechblende isolirten Barium-, Wismuth- und Titanpräparaten beobachtet und besonderen Stoffen (Radium, Polonium) zugeschrieben. Die Herren K. A. Hofmann und E. Strafs theilen nun mit, dafs sie in verschiedenen Mineralien (Uranpecherz, Bröggerit, Cleveït, Uranglimmer, Samarskit und Exenit) radioactives Blei und radioactive seltene der Ce- und Yttria-Gruppe zugehörende Erden gefunden haben, die nach völliger Trennung von Uran, Thor, Barium und Wismuth ihre Wirksamkeit im Dunkeln beibehielten. Auf die genauen Angaben der Verff. über die Darstellung dieser radioactiven Körper aus den genannten Mineralien und die Ausscheidung aller bisher als radioactiv bekannten Substanzen soll hier nicht eingegangen werden. Bei der Umwandlung der activen Bleisalze in Bleioxyd wurde die Wirksamkeit erhöht, wie dies auch vom Uran und Thor bekannt ist. Andererseits konnten die Verff. die Angabe von Crookes bestätigen, dafs infolge der chemischen Umwandlungen manche active Präparate des Urans in den inactiven Zustand übergehen. Hervorgehoben mufs jedoch werden, dafs die Herrn Hofmann und Strauss die Radioactivität des Bleies und der Erden nur durch den Nachweis einer photographischen Wirkung nach 24 stündiger Exposition constatirt, die andern Eigenschaften der Becquerelstrahlen aber nicht geprüft haben. (Berichte der deutschen chemischen Gesellsch. 1900, XXXIII, S. 3126.)

Das Vorkommen von brennbaren Gasen in der atmosphärischen Luft als constanter Bestandtheil (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 7; 1900, XV, 407, 426) und zwar von Wasserstoff und von Kohlenwasserstoffen hat Herr A. Gautier zum Gegenstande eines Vortrages vor dem internationalen Congresse der reinen Chemie am 20. Juli 1900 (Revue scientifique 1900, sér. 4, t. XIV, p. 389) gemacht. Wir entnehmen demselben die hier noch nicht referirten, weiteren Ergebnisse des Pariser Chemikers über die Natur der Kohlenwasserstoffe und über den Ursprung des atmosphärischen Wasserstoffs. Die Luftuntersuchungen aus verschiedenen Gegenden hatten gelehrt, dafs die Kohlenwasserstoffe in der ganz reinen Luft fehlen und in um so gröfsern relativen Mengen dem constant bleibenden Wasserstoff beigemischt sind, je mehr gasförmige Zersetzungsproducte organischer Substanz der Luft zuströmen; die Pariser Strafsenluft war die an Kohlenwasserstoff reichste, und hier ergab die quantitative Analyse in 100 Liter Luft bei 0° und 760 mm Druck: freien Wasserstoff 19,4 cm³, Sumpfgas 12 cm³, Benzol mit Spuren von Homologen 1,7 cm³, Kohlenoxyd und andere Kohlenwasserstoffe 0,2 cm³. Die Abnahme der Kohlenwasserstoffe bei zunehmender Reinheit der Luft (Wald, Gebirge, Meer) verleiht diesen brennbaren Atmosphärilien ein secundäres Interesse; der constante Gehalt an Wasserstoff rechtfertigt hingegen die Frage nach der Ursache dieser Beständigkeit. Bekanntlich entsteht Wasserstoff bei den Gährungen und Verwesungen, die sich an der Erdoberfläche abspielen; in gröfseren Mengen jedoch wird er aus Fumarolen und vulkanischen Schloten stetig der Atmosphäre zugeführt; die vulkanischen Gesteine und besonders die Granite geben mit Säuren und schon mit Wasser erhitzt an Wasserstoff sehr reiche Gasgemenge ab, welche die Atmosphäre sehr bald mit Wasserstoff bedeutend anreichern müfsten. Dafs das gleichwohl nicht stattfindet, erklärt Herr Gautier mit Stoney (Rdsch. 1899, XIV, 253) durch die Unmöglichkeit, dafs ein so leichter Stoff durch die Gravitation festgehalten werde. Der Wasserstoff theilt hierin das Schicksal des Heliums, welches gleichfalls, nach den Vorstellungen der kinetischen Gastheorie, so schnell schwingende Molekeln

hesitzt, dafs es aus dem Bereich der Erdanziehung in den interplanetaren Raum hinausfliegt.

Ein officieller Bericht über die Polarreise des Herzogs der Abruzzen ist jüngst in der „Rivista Maritima“ erschienen, und wir entnehmen dem in der Londoner Times erschienenen Auszuge, nach der Nature vom 8. November, die nachstehenden Daten: Die „Stella polare“ verliefs Christiania am 12. Juni und erreichte die Breite von 82° 4′; hier verliefs die Expedition das Schiff und begann die Schlitteureisen; während einer Expedition um Weihnachten geriethen der Herzog und Herr Cagni in einen Eisspalt und Ersterer mufste sich infolge dieses Unfalls die Endglieder zweier Finger der linken Hand amputiren lassen. Die weiteren Schlittenexpeditionen mufsten sodann der Leitung des Herrn Cagni übergeben werden. Mit drei italienischen Alpenführern gelang es diesem, am 26. April die höchste Breite von 86° 33′ N. in 56° E. Länge zu erreichen und somit sich dem Pole um 19′ mehr zu nähern, als es Nansen geglückt war. Von den Theilnehmern der Expeditiou ist Leutnant Querini mit zwei Mann, welche im März zum Hauptquartier zurückgeschickt worden waren, verschollen. An dem höchsten erreichten Punkte war keiu Land in Sicht. Petermanns Land, das Payer gesehen zu haben glaubte, ist an der Stelle, wo dieser es augegebeu, nicht vorhanden, sonst hätte es Cagni beim Beginne seiner Fahrt geseheu babeu müssen. Das gleiche wird von König Oscars Land behauptet, das auf dem Rückwege hätte gesehen werden müssen.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat aufser den bereits genannten zu correspondirenden Mitgliedern ernannt: deu Professor der Mathematik Stolz (Innsbruck) und den Professor der mathematischen Physik Poincaré (Paris).

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Professor Heller znm Mitgliede anstelle des verstorbenen Professors Grimmaux gewählt.

Die naturforscbeude Gesellschaft in Moskau hat Herru Professor W. Waldeyer (Berlin) zum Ehrenmitgliede ernannt.

Die wissenschaftliche Gesellschaft in Götehorg ernannte zu auswärtigen Mitgliedern Herrn Professor E. Warburg (Berlin); Professor P. Lenard (Kiel).

Ernannt: Dr. Brillouin zum Professor der allgemeineu und matbematischen Physik am Collège de France als Nachfolger von Bertrand; — der Chemiker an der chemisch-tecbnischen Versuchsstation Berliu Julius Rothe zum Professor. — Die Docenten an der Berg-Akademie zu Berlin Dr. Louis Beushausen und Dr. Henry Potonié zu Professoren.

Habilitirt: Dr. Sapper für Erd- und Völkerkunde au der Universität Leipzig; — F. Formanek für Spectralanalyse an der technischen Hochschule in Prag.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die Entwickelung der Biologie im 19. Jahrhundert vou Oscar Hertwig. Rede (Jena 1900, G. Fischer). — Die Entwickelung der Medicin mit Hygiene und Bacteriologie im 19. Jahrhundert von B. Naunyn. Rede (Jena 1900, G. Fiscber). — Vorlesungen über technische Mechanik von Prof. Dr. Aug. Föppl. II. Bd. Graphische Statik (Leipzig 1900, Teubner). — Vorlesungeu über Geschichte der Mathematik von Moritz Cantor. III. 1. 2. Aufl. (Leipzig 1900, Teubner). — Der Kampf um die „Welträthsel“ von Heinrich Schmidt (Bonn 1900, Straufs). — VII. Jahresbericbt der geographischen Gesellschaft zu Greifswald von Prof. Dr. Rudolf Credner (Greifswald 1900, Abel). — Physikalisch-chemische Propädeutik von Prof. Dr. H. Griesbach. II. 3. Lief. (Leipzig 1900, Engelmann). — Katechismus für Aquarienliebbaher von Wilhelm Geyer (Magdeburg 1900, Creutz). — Pbysiologische Chemie für Studirende und Aerzte von Dr. Philipp Botazzi. Deutsch von Dr. H. Boruttau. Heft 1 u. 2 (Leipzig 1900, Deuticke). — Gewebsökonomie und Osmose von H. Strehel-München (S.-A.) — Der gegeuwärtige Stand unserer Kenntnisse der Krystallelektricität von W. Voigt (S.-A.). — Die Elektricität im Bergbau von Siemens & Halske (1900). — Ueber die Absorption des Lichtes in festen Körpern vou Joh. Koenigsberger (Habilitationsschrift 1900). — Ueber neuere Untersuchungen der magnetischen Susceptibilität von Joh. Koenigsberger (S.-A.). — La toxicité diachrouique de quelques composés cyanogènes par J. F. Heymans et Paul Masoin (S.-A.). — Intoxication et désintoxication de différents nitriles par l'hyposulfite de soude et les sels métalliques par J. Maurice (S.-A.). — Influence de la saignée sur l'iutoxication tétanique par M. M. Heymans et J. Rousse (S.-A.). — Degré de toxicité, rapidité d'absorption et pouvoir d'immunisation de l'arsenic par M. Heymans (d'après les expériences du docteur Morishama (S.-A.). — Einige Bemerkungen zur Messung der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus mittels des magnetischen Theodoliten von J. Liznar (S.-A.). — Die Abhängigkeit des kritischen Punktes bei Insecten von deren Abkühlungsgeschwindigkeit von P. Bachmetjew (S.-A.). — Ueber die Temperatur der Insecten nach Beobachtungen in Bulgarien von P. Bachmetjew (S.-A.). — On the mode of growth of tubicinella trachealis, the barnacle of the southern right whale by Dr. R. Marloth (S.-A.). — Le mois scientifique II. 8/9 (1900). — Ueber mögliche Bewegung möglicher Atome von Dr. Karl Hermanu Fischer (Dresden 1900). — Muthmafsungen über das Wesen der Gravitation, der Elektricität und des Magnetismus von Dr. Karl Hermann Fischer (1899).

Astronomische Mittheilungen.

Im Astronomical Journal Nr. 485 theilt Herr H. J. Hussey Messungen von 100 neuen Doppelsternen mit, unter denen sich wieder verschiedene interessante Systeme befinden. So besteht τ Capricorni aus einem Sterne 5,5. und einem 6,8. Gr., die nur 0,17″ von einander abstehen. Die Componenten vou *B. D.* + 54° 1745 sind 7,1. und 7,2. Gr. bei 0,21″ Distanz. Einen sehr schwachen Begleiter (12,2. Gr.) besitzt der Stern *B. D.* — 12° 4655 in 1,8″ Abstand; der Hauptstern selbst ist 6,5 Gr. Nach den Distanzen geordnet vertheilen sich die neuen Hussey schen Doppelsterne wie folgt:

Distanz	Anzahl
unter 0,25″	9
0,26″ bis 0,50	16
0,51 „ 1,00	22
1,01 „ 2,00	26
2,01 „ 5,00	27

Im Januar 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Jan.	8,8 h	*U* Cephei	17. Jan.	10,1 h	*R* Canis maj.
1. „	12,4	*R* Canis maj.	18. „	11,4	λ Tauri
2. „	15,9	λ Tauri	18. „	13,3	*R* Canis maj.
3. „	13,1	Algol	21. „	7,5	*U* Cephei
6. „	8,5	*U* Cephei	22. „	10,2	λ Tauri
6. „	9,9	Algol	23. „	12,8	*U* Coronae
6. „	14,7	λ Tauri	23. „	14,8	Algol
8. „	8,0	*R* Canis maj.	24. „	5,7	*R* Canis maj.
9. „	6,8	Algol	25. „	8,8	*R* Canis maj.
9. „	11,2	*R* Canis maj.	26. „	7,2	*U* Cephei
9. „	17,4	*U* Coronae	26. „	9,1	λ Tauri
10. „	13,6	λ Tauri	26. „	11,6	Algol
11. „	8,2	*U* Cephei	26. „	12,0	*R* Canis maj.
13. „	6,5	*S* Cancri	29. „	8,5	Algol
14. „	12,5	λ Tauri	30. „	8,0	λ Tauri
16. „	7,8	*U* Cephei	30. „	10,5	*U* Coronae
16. „	15,1	*U* Coronae	31. „	6,7	*U* Cephei

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 22. December 1900. Nr. 51.

Knut Ångström: Intensität der Sonneustrahlung in verschiedeuen Höhen, nach Uutersuchungen auf Teneriffa 1895 und 1896. (Nova Acta Reg. Societ. Scient. Upsal. 1900, Ser. III.)

Ueber die Absorption der Sonnenstrahlung in der Atmosphäre und über ihre Aenderung mit der Höhe siud seit den bemerkenswerthen Arheitcn von Forbes und Kaemtz (1832) eine ganzc Reihe von Untersuchungen ausgeführt worden, deren jüngste in dieser Zeitschrift berichtet worden sind (vergl. Rdsch. 1889, IV, 197; 1897, XII, 137, 635; 1898 XIII 115, 238). Die hierbei verwendeten Apparate, ganz besonders die älteren, waren aber uoch sehr mangelhaft, und mit sehr seltenen Ausnahmen sind die Messungen unter sehr wenig günstigen Umständen gemacht. Fast alle Beobachter wählten die Schweizer Alpen für ihre Studien, wo der ewige Schnee in den Höhen, die Feuchtigkeit in den eugen Thälern und die verschiedenen Coudensationen Bedingungen schufen, die den normalen Einflufs der Höhe auf die Strahlung sehr wesentlich beeinflufsteu. Es war daher sehr erwünscht, neue Versuche unter günstigeren Bedingungen anzustellen, und Herr Ångström entschlofs sich, auf Teneriffa, dessen ungemein günstige Lage bereits Piazzi Smyth zu seinen denkwürdigen astronomischen Untersuchungen henutzt hattc, Messungen über die Sonnenstrahlung in verschiedenen Höhen auszuführen.

Mit seinem vor mehreren Jahren angegehenen Aktinometer (Rdsch. 1894, IX, 12) konnte Verf. in den Sommern 1895 und 1896 die Aenderungen der Sonnenstrahlung his zur Höhe von 3700 m untersuchen. Der erste Aufstieg nach dem Pic de Teyde erfolgte am 9. Juni 1895; auf Alta Vista, in einer Höhe von 3252 m über dem Meere, wurde Station gemacht und zahlreiche Beobachtungen ausgeführt, sodann 250 m höher auf dem sogenannten Rembleta und schliefslich auf dem Gipfel des Pic. Am 15. begab sich Herr Ångström nach dem Nordabhang des Pic in eine Höhe von 1827 m, wo er gleichzeitige Beobachtungen mit seinem auf Alta Vista zurückgehliebenen Begleiter, Herrn Edelstam, ausführte. Am 19. kehrte die Expedition nach Villa Ortava zurück und hier wie am Hafeu von Sta. Cruz wurden Beobachtungen ausgeführt. Das Wetter war auf Alta Vista vom 9. bis 18. Juni vollkommen klar und die Witterung ganz gleichmäfsig von einem Tage zum andern; die für die einzelnen Tage erhaltenen Strahlungscurven waren daher fast absolut symmetrisch zum Mittage. In der Höhe von 1800 m waren jedoch einige Wolken vorhandeu, welche die Beobachtungen an der tieferen Station eiu wenig störten. Auf der Rückreise wurden am 25. und 26. Juli in der Schweiz gleichzeitige Beobachtungen iu Brienz und auf dem Brienzer Rothhorn gemacht. Die Witterungsverhältnisse waren jedoch hier so ungünstig, dafs den Beohachtuugen kein besonderer Werth beigelegt werden kann.

Bei der Prüfung der Beobachtungen von 1895 stellte sich heraus, dafs die zu den elektrischen Messungen verwendeten Elektrodynamometer nicht gut functionirt haben. Deshalb wurden die Apparate neu construirt und im nächsten Sommer eine zweite Reise nach Teneriffa ausgeführt; diesmal wurde auch darauf Rücksicht genommen, dafs an der Südseite von Teneriffa die um Mittag auf der Nordseite auftretende Coudensation schwächer ist und diese Seite daher zu den Beobachtungen sich hesser eignet. Am 19. Juni 1896 wurde der Pic zum zweiteu male bestiegen und auf Alta Vista vom 20. bis 27. Juni Beohachtungen ausgeführt, ebenso wie auf dem Gipfel (3692 m). Am 28. stieg Herr Ångström nach Cañada (2125 m) hinah, während Herr Edelstam auf Alta Vista blieb, und es wurden gleichzeitige Beobachtungen am 29. Juni ausgeführt; ferner wurde mit Alta Vista gleichzeitig heobachtet am 1. Juli in 1135 m Höhc und am 2. und 3. Juli in Guimar (360 m).

Obwohl die meteorologischen Verhältnisse während der zweiten Expedition nicht so günstig waren wie 1895 (am 1. Juli waren sie so ungünstig, dafs die Beobachtungen werthlos waren), so sind sie doch sehr gut gewesen; besonders waren die beiden Tage, an denen gleichzeitig in Guimar uud auf dem Pic beobachtet wurde, ganz ausgezeichnet, so dafs über die Differenz der Strahlung zwischen dem Gipfel und der Meeresküste sehr zuverlässige Daten gewonnen sind.

Das zu den Beobachtungen verwendete Instrument, das in zwei möglichst identischen Exemplaren ausgeführt war, bestand nach dem früher entwickelten Princip (Rdsch. IX, 12), aus zwei sehr dünnen und vollkommen gleichen Metallbänderu, die einige Millimeter von einander eutfernt in einen Rahmen eingespannt waren; an der der Wärmequelle zugekehrten Seitc sind sie geschwärzt, so dafs sie in wenig Secunden eine stetige Temperatur annehmen. Auf der anderen Seite der Metallstreifen sind die Löthstellen eines Thermoelements angebracht, das mit einem Galvanoskop verbunden ist; man kann sich daher versichern,

dafs die Temperatur der beiden Streifen die gleiche ist. Wird nun der eine Streifen der Strahlung einer Wärmequelle ausgesetzt, während der andere durch einen passenden Schirm geschützt ist, so kann man durch einen elektrischen Strom den beschatteten Streifen auf genau die gleiche Temperatur bringen, die der andere durch die Strahlung angenommen, und hat so ein Mafs dieser Strahlung. Dieses Princip des Aktinometers ist in der Abhandlung eingehend beschrieben, ebenso die Bestimmung der Constanten des Instruments, das Instrument zur Messung der Stärke des elektrischen Stromes, die Einrichtung des Reiseinstruments und die Art seiner Benutzung.

Aus den bereits angegebenen Gründen fehlt den Beobachtungen von 1895 die gewünschte Genauigkeit; daher wurden von ihnen nur die allgemeinen Resultate angeführt, welchen ein relativer Werth nicht abgesprochen werden kann. Auch über die Schweizer Beobachtungen sind nur die schliefslichen Resultate angeführt. Die Beobachtungen von 1896 hingegen sind ganz ausführlich in Tabellen mitgetheilt und graphisch in Curven dargestellt, deren Abscissen die Zeit, deren Ordinaten die Strahlungsintensität darstellen. Die beiden Instrumente sind sowohl in Alta Vista wie in Guimar mit einander verglichen worden und gaben so kleine Unterschiede, dafs diese vernachlässigt werden durften.

Die Beobachtungen zeigten einen äufserst regelmäfsigen Gang der Sonnenstrahlung, namentlich an den höchsten Stationen, und der Unterschied zwischen den Beobachtungen am Vor- und Nachmittage für gleiche Sonnenhöhe war gewöhnlich sehr unbedeutend. Man konnte daher aus allen Beobachtungen auf Alta Vista die Mittel für dieselbe Sonnenhöhe nehmen und eine Curve für den mittleren Strahlungszustand während der Beobachtungszeit construiren, welche die Correctionswerthe ergab. Die gleichzeitig in verschiedenen Höhen ausgeführten Beobachtungen sind einzeln für die verschiedenen Sonnenstände und zwar Alta Vista-Gipfel, Alta Vista-Cañada und Alta Vista-Guimar und schliefslich die Strahlung an den vier Stationen in einer Tabelle vergleichend zusammengestellt und graphisch in Curven wiedergegeben. Aus den Zusammenstellungen ergeben sich folgende Thatsachen:

Die Gesammtstrahlung während des Tages wächst um 30 Proc., wenn man sich vom Meeresniveau bis 3700 m etwa erhebt, und die Verticalkraft nimmt um etwa 22 Proc. zu. Die Zunahme der Strahlung mit der Höhe erfolgt um so schneller, je gröfser der Zenithabstand ist, und zwar ist für die Sonnenhöhe 10° die Aenderung mit der Erhebung um etwa 4000 m etwa 50 Proc., während sie für die Sonnenhöhe 80° nur 17 Proc. ist. Noch deutlicher zeigt sich der Einfluss der veränderlichen Theile der Atmosphäre, d. h. der Menge des Staubes und des Wasserdampfes auf die Strahlung, wenn man die Strahlungen nach der Dicke der Atmosphäre in verschiedenen Höhen ordnet.

Vergleicht man die Strahlung am Meeresniveau in Teneriffa mit der bei gleichem Feuchtigkeitsgehalt in nördlichen Breiten gefundenen, z. B. Guimar mit Upsala, so findet man im allgemeinen ziemlich übereinstimmende Werthe; aber die Strahlung wächst in Teneriffa etwas weniger schnell mit der Höhe der Sonne. Diese Gleichheit der Strahlung im Meeresniveau bei gleichen atmosphärischen Dicken in verschiedenen Breiten herrscht aber nur im Sommer; im Winter verhält es sich anders, und hier zeigt sich der grofse Einfluss des Wasserdampfes. Verf. vergleicht einige in Upsala bei grofser Kälte ausgeführte Messungen mit den in Teneriffa angestellten und findet, dafs an einem schönen, kalten Wintertage die Strahlung in Upsala ebenso grofs ist wie auf dem Gipfel des Pic an einem Sommertage für dieselbe Dicke der Atmosphäre.

Nach einer einfachen Absorptionsformel hat Herr Ångström aus der mittleren Strahlungscurve von 1896 den Durchlässigkeitscoefficienten für verschiedene Dicken der Atmosphäre berechnet, d. h. den mittleren Durchsichtigkeitscoefficienten zwischen ein und zwei Atmosphären, zwei bis drei Atmosphären u. s. w. für den Pic, Cañada und Guimar; er fand zunächst, dafs der Durchsichtigkeitscoefficient sehr grofs ist, dafs er ein wenig mit der Höhe wächst und ebenso mit der Dicke der Atmosphäre, aber nachdem die Strahlen durch etwa drei Atmosphären gegangen sind, bleibt er ziemlich constant. Dies scheint auf eine reine Atmospbäre mit relativ grofser Feuchtigkeit hinzuweisen. Aber die zugrunde gelegte Formel ist eine empirische und hat nur Gültigkeit innerhalb der Grenzen der angestellten Beobachtungen. Man darf daher aus solchen Untersuchungen keine weitergehenden Schlufsfolgerungen — auch nicht über den Werth der Sonnenconstante — ableiten. Selbst innerhalb der Beobachtungsgrenzen sind die Resultate dadurch complicirt, dafs an der Absorption Luft, Kohlensäure, Wasserdampf und Staub sich betheiligen. Wie die Strahlung aufserhalb der Grenzen unserer Atmosphäre vor sich geht, kann man weder aus den Beobachtungen, noch aus empirischen Formeln ableiten; erst wenn man die Beobachtungen bis auf bedeutend gröfsere Höhen ausgedehnt haben wird, und mittelst spectrobolometrischer Untersuchungen kann man erwarten, über diese Verhältnisse ins Klare zu kommen.

Félix Plateau: Die Answahl der Farben durch die Insecten. (Mémoires de la Société zoologique de France. 1899, t. XII, p. 336.)

Wir haben vor einigen Jahren (zuletzt Rdsch. 1897, XII, 407) wiederholt über die Versuche des Herrn Plateau berichtet, durch die bewiesen werden sollte, dafs Gestalt und Farbe der Blumen keine oder nur eine ganz geringe Anziehungskraft auf die Insecten ausüben, dafs diese vielmehr besonders oder ausschliefslich durch den Geruchssinn zu den Blüthen hingeleitet würden. Unsere Referate mufsten nothwendig kritisch ausfallen, da uns die vom Verf. mitgetheilten Versuchsergebnisse nicht ausreichend erschienen, um seine Behauptung zu beweisen. Herr Plateau hat später noch eine weitere Arbeit über diesen Gegenstand veröffentlicht (vgl. Bulletin de

l'Académie royale de Belgique, sér. III, t. XXXIV, p. 601), die wir, da sie nach unserer Auffassuug auch keinen wesentlichen Fortschritt bedeutete, übergeheu zu können glaubten[1]). Dafs Herrn Plateaus Versuche, obwohl sie, wie es uns schien, nicht seine Schlüsse rechtfertigten, doch das Verdienst hatten, die aufserordentliche Bedeutung des Geruchs für die Anlockung der Insecten schlagend zu beweisen, haben wir früher gebührend hervorgehoben. Etwas wesentlich Neues war ja mit dieser Feststellung freilich nicht beigebracht, denn schon Hermann Müller hat ausdrücklich darauf verwiesen, dafs der Duft der Blumen weit stärker anlockend auf die Insecten einwirkt als ihre Augenfälligkeit. Immerhiu war es gut, dafs dies gegeuüber der allzu grofseu Bedeutung, die vielfach der Gesichtsempfindung der Insecten mit bezug auf die Blumenauswahl zugeschrieben wird, hervorgehoben und durch Versuche begründet wurde. Dagegen konnten wir die Irrelevanz der Augenfälligkeit der Blüthen für die Anlockung der Insecten, wie erwähnt, durch diese Versuche nicht für erwieseu betrachten. Nunmehr legt Herr Plateau den Biologen eine neue Arbeit vor, die den Zweck hat, nachzuweisen, dafs die Insecten (Hymenopteren, Fliegen, Schmetterlinge) sich bei der Ausbeutung der Blüthen um deren Farbe absolut nicht kümmern. Ehe wir auf eine nähere Besprechung dieser neuen Versuche eingehen, wollen wir feststellen, dafs Verf. in dem Schlufswort seinen Standpunkt in einer gegeu früher nicht unwesentlich modificirten Form ausspricht. Er giebt hier zu, dafs die Gesichtswahrnehmung iu Concurrenz mit dem Geruch (concurremment avec l'odeur), wenn auch in weit geringerem Grade, das Insect „nach der Gesammtheit der Blüthenmasse“ (vers l'ensemble de la masse florale) hinleiten köune, uud er behauptet nur, dafs das Thier, wenn es einmal dort angekommen sei, und falls sich die Blüthen nur durch ihre Farbe unterscheiden, durch sein Verhalteu beweise, dafs es ihm ganz gleichgültig ist, ob die Blumenkronen blau, roth, gelb, weifs oder grün siud. — Seheu wir nun, wie Herr Plateau dies nachzuweiseu sucht.

Er beginut seine Abhandlung mit einem historischen Excurs über die bisherigeu Versuche, die zur Lösung der Frage uuternommen wordeu sind. Er kritisirt die Methoden und kommt zu dem Schlufs, dafs es nur einen Weg gebe, das gewünschte Ziel zu erreichen: man müsse die Insectenbesuche au verschiedeufarbigen Varietäten derselben Pflanzenart beobachten, da nur in diesem Falle alle anderen Bedingungen gleich seien. Diesen Weg hat Herr Plateau bei seinen neuen Beobachtungen betreten.

In einer ersten Versuchsreihe hatte Verf. zwei gleiche, aus Samen gezogene Gruppen von Salvia Horminum L., die eiue mit blafsrosafarbenen Blüthen und lebhaft rosafarbencu End-Brakteen, die andere mit violetblauen Blüthen und tiefblauen Brakteen, neben einauder im Garten stehen. Die Zahl der Blüthenzweige war die gleiche, so dafs auch die Zahl der Blüthen annähernd die gleiche war. Die Beobachtungeu wurden 12 Tage lang fortgesetzt, indem jedesmal während einer Stunde die Zahl der besuchten Einzelblüthen beider Gruppeu und zugleich auch die Fälle festgestellt wurden, in denen das Insect plötzlich vou einer Varietät zur andereu flog. Diese Beobachtungen wurdeu dadurch ermöglicht, dafs nur zwei Hymenopteren (Anthidium manicatum L. und iu geringerem Grade Megachile ericetorum Lep.) die Blüthen ausdauernd besuchten, und dafs jede dieser Arten in demselbeu Augenblick gewöhulich nur durch ein oder zwei Individuen repräsentirt war. Bildet man die Summe der Blumenbesuche, die bis zum Schlusse jedes Tages überhaupt beobachtet wurden, so ergiebt sich folgende Tabelle:

	Rosa	Blau		Rosa	Blau
1. Tag	56	33	7. Tag	369	371
2. „	94	56	8. „	423	477
3. „	108	68	9. „	531	542
4. „	139	113	10. „	719	642
5. „	153	166	11. „	967	761
6. „	244	240	12. „	1085	847

Verf. schliefst hieraus, dafs keine Auswahl der Blütheu uach ihrer Farbe stattgefunden habe, da theils ein Ueberwiegeu des Rosa, theils ein Ueberwiegen des Blau, theils eine völlige Gleichheit bestehe. Ueberzeugend aber scheint uns der Versuch uicht, selbst wenu wir, wie Verf. wünscht, die Thatsachen mit Unparteilichkeit betrachten. Das endliche Resultat zeigt doch eiu erhebliches Ueberwiegen des Rosa, das auch im Anfang ganz bedeutend im Vortheil ist. Bilden wir die Zahlen für den Blumenbesuch an den einzelnen Tagen, so fiuden wir, dafs das Rosa das Blau an fünf Tagen bedeutend (um mehr als 50 %), an drei Tageu weniger stark, im ganzen an acht Tagen überwog, währeud das Blau das Rosa nur an zwei Tagen bedeutend und an zwei Tagen weniger stark, im ganzen au vier Tagen übertraf. Aus alledem könnte man wohl den Schlufs ziehen, dafs eine Bevorzugung des Rosa stattgefuuden hätte. Will mau aber auch Herru Plateau zustimmen, so würde doch der Umstand, dafs die Honigbiene nach H. Müller für Rosa und Blau eine etwa gleich starke Vorliebe hat, den Versuch als nicht recht beweiskräftig erscheinen lassen, denn es ist nicht unwahrscheinlich, dafs die nach Müller und Loew in extremer Weise au Bienenblumen angepafsten Wollbienen (Anthidium) sich ebenso verhalten. Es sind aber auch Einwendungen gegen die ganze Methode aus dem Grunde zu erheben, weil dasselbe Insect bei mehreren, hinter einander ausgeführten Blumenbesuchen beobachtet wurde, während schon aus den Versuchen H. Müllers hervorgeht, dafs die emsig mit der Honigaufsuchung beschäftigte, von dem Lustgefühl des Honiggenusses getriebene Biene, deu Farbeu keine Beachtung schenkt. Aus diesem Grunde halten wir auch die (übrigeus auch schon von Müller beobachteten) Fälle von plötzlichem Uebergang der Besucher zu einer anders ge-

[1]) Siehe hierüber die Bemerkungen von Knuth in seinem Handbuch der Blüthenbiologie I, 390.

färbten Blüthe, worauf Herr Plateau grofses Gewicht legt, für unerheblich zur Entscheidung der Frage.

Bei den anderen Versuchen waren die farbigen Varietäten einer Pflanzenart durch eine ungleiche Zahl von Blüthen repräsentirt, und es wurde die procentische Zahl der Blüthen mit der procentischen Zahl der Besuche verglichen. Als Beispiel diene der erste Versuch.

Bombus terrestris L. besuchte Althaea rosea Cav. mit einfachen Blüthen, die theils rosa, theils weifs gefärbt sind. Vier Stöcke der Pflanze trugen:

Weifse Blüthen 25, d. h. 60,9 %
Rosa „ 16 „ 39,0 „

Die Hummeln dringen, wie Verf. bemerkt, nur in eine beschränkte Zahl von Blüthen ein, bevor sie ins Nest zurückkehren. Nach der vom Verf. gegebenen Tabelle wurden im allgemeinen 4 bis 7 Blüthen hinter einander abgesucht, doch geht die Ziffer in drei Fällen bis 9, 10 und 13 hinauf. 20 Individuen wurden nach einander beobachtet. Im Zeitraum von $1^1/_2$ Stunden wurden besucht:

Weifse Blüthen 77, d. h. 60,1 %
Rosa „ 51, „ 39,8 „

Die Uebereinstimmung dieser Procentzahlen mit den obigen ist in der That auffallend. Sie ist sogar selbst dann noch annähernd vorhanden, wenn wir, gemäfs der Forderung H. Müllers, nur die ersten Besuche der Hummeln berücksichtigen; dann entfallen nämlich auf:

die weifsen Blüthen 13 Besuche, d. h. 65 %
„ rosa „ 7 „ „ 35 „

Dem geringen Ueberwiegen der weifsen Blüthen wird keine grofse Bedeutung beigemessen werden können. Dafs aber rosa nicht bevorzugt wird, würde gerade bei Bombus terrestris, den Loew als häufigen Gast auf weifsen und gelben Blumengesellschaften beobachtet hat (vergl. Jahrbuch des königl. botanischen Gartens in Berlin III, S. 27), nicht sonderlich überraschen.

In zwei weiteren Beobachtungen mit Bombus terrestris wurde nun je ein Individuum, das eine (120 Besuche) an Delphinium Ajacis (blau und rosa), das andere (38 Besuche) an Scabiosa atropurpurea (purpur, rosa, weifs) verfolgt. Die Ergebnisse sind ungefähr im Sinne des Verf., doch kann, wer will, aus ihnen eine geringe Bevorzugung des Rosa herauslesen. Es verdient überhaupt bemerkt zu werden, dafs in den vom Verf. mitgetheilten Beobachtungen an Hymenopteren und Syrphiden, aufser in dem weiter unten verzeichneten Falle bei der Honigbiene (und auch hier nur unbedeutend), die Zahlen für Rosa nie unter das entsprechende Verhältnifs hinab-, häufig aber bedeutend darüber hinausgehen.

Der nächste Versuch bezieht sich auf Bombus muscorum an Zinnia elegans. Die 5 bis 7 cm im Durchmesser haltenden Blüthenköpfchen dieser Composite waren rosa, scharlachroth, gelb und blau gefärbt. 96 Blüthenköpfchen, 133 Besuche, 12 Hummeln, Beobachtungsdauer 2 Stunden. Ergebnifs:

	Zahl der Blüthenköpfchen	Zahl der Besuche
Rosa	55,2 %	56,3 %
Scharlach	19,7 „	13,5 „
Gelb	16,6 „	23,3 „
Weifs	8,3 „	6,7 „

„Die gelben Blüthenköpfchen waren im allgemeinen reicher an Pollen als die anderen, was eine geringe Abweichung zu ihren Gunsten erklärt.“ Zu der doch auch ganz beträchtlichen Abweichung zu Ungunsten des Scharlachs findet Herr Plateau nichts zu erinnern. Vom Standpunkte der Müllerschen Theorie könnte man aber sagen: Scharlach ist keine „Bienenblumenfarbe“, daher der Minderbesuch.

Es folgen nun zwei Beobachtungen an Honigbienen. Centaurea Cyanus mit blauen, violetten, rosafarbenen und weifsen Blüthenköpfchen wird von 10 Bienen besucht; Dauer der Beobachtung $1^1/_2$ Stunde. Ergebnifs:

	Blüthenköpfchen	Besuche
Blau	69,6 %	76,4 %
Violet	12,9 „	13,5 „
Rosa	8,9 „	7,3 „
Weifs	8,4 „	2,7 „

Blau, Violet und Rosa sind echte Bienenblumenfarben, die sich in ihrer Anziehungskraft gegenseitig nicht allzu viel nehmen. Weifs aber ist ganz bedeutend zurückgeblieben. Verf. erklärt dies dadurch, dafs die weifsen Blüthenköpfchen von einander getrennt und in der Masse der blauen vereinzelt waren. Da aber bei im ganzen 201 Köpfchen nicht weniger als 259 Besuche stattfanden, so ist diese Erklärung kaum stichhaltig.

In dem zweiten Versuch wurde nur eine einzige Biene 45 Minuten lang an purpurnen, rosafarbenen und weifsen Blüthenköpfchen von Scabiosa atropurpurea (132 Köpfchen, 88 Besuche) beobachtet. Die Zahlen lassen eine nicht unbeträchtliche Erhöhung bei Rosa (55,6 % statt 46,2 %), aber kaum eine Verminderung bei Weifs (7,9 % gegen 8,3 %) erkennen.

Wir berühren die beiden Beobachtungen an Eristalis tenax nur kurz mit dem Bemerken, dafs die Zahlen nicht zu der Annahme nöthigen, die Fliegen seien gleichgültig gegen die Farbe. Rosa erscheint etwas bevorzugt, und unter den 92 rosafarbenen, gelben, weifsen und rothen Blütenköpfchen der Zinnia elegans wurden die 17 rothen von dem einzigen an der Pflanze beobachteten Individuum überhaupt nicht besucht, die weifsen stark vernachläfsigt. Etwas Aehnliches trat bei den folgenden drei Versuchen mit Schmetterlingen ein, wo auch immer nur je ein Individuum beobachtet wurde. Papilio Machaon vernachlässigte bei 28 Besuchen die weifsen Blüthen von Zinnia vollständig und bevorzugte stark die gelben, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

	Blüthenköpfchen	Besuche
Roth	27,8 %	25,0 %
Rosa	54,0 „	42,8 „
Gelb	18,0 „	32,0 „

Verf. erklärt das Fernbleiben des Schmetterlings von den weifsen und den Mehrbesnch an den gelben Blüthen durch die Kürze der Beobachtungszeit (15 Minuten). Es ist freilich wahrscheinlich, dafs der Schmetterling später anch diese Blüthen besucht hätte; aber das beweist unseres Erachtens nur, dafs die Methode der verlängerten Beobachtung, die Verf. ausdrücklich für unerläfsliche Bedingung erklärt, keine zuverlässigen Resultate ergiebt. Die Bevorzugung der gelben Blüthen durch den auf der Unterseite der Flügel vorherrschend gelben Schmetterling bringt nnwillkürlich die Angabe Müllers über die Beziehnngen zwischen der Färbnng der Falter und der von ihnen besuchten Blüthen in Erinnerung. Andererseits übten aber die gelben Blüthen der Zinnia auf den Citronfalter (Goniopteryx oder Rhodocera rhamni) keine Anziehung aus. Der Schmetterling flog bei 52 Besnchen nur auf die rosafarbenen uud weifsen. Die Verhältnifszahl der Besuche erscheint für die weifsen Blüthen beträchtlich erhöht (30,7 statt 21,9). Nach Knnth (Handbuch der Blüthenbiologie I, 149) ist der Citronfalter der hänfigste Besucher von Primula acanlis, die genau dieselbe, d. h. schwefelgelbe Färbung besitzt wie der Schmetterling. Uebrigens ist das Weibchen des Citronfalters bekanntlich nahezu weifs.

Der dritte von Herrn Plateau beobachtete Schmetterling war Vanessa Jo. Er machte auf 39 rosafarbenen, weifsen und gelben Köpfchen 88 Besuche, während er die 12 rothen Köpfchen vollständig vernachlässigte.

	Blüthenköpfchen	Besuche
Rosa	61,5 %	72,7 %
Weifs	15,3 „	10,2 „
Gelb	23,0 „	17,0 „

Also (so schliefst Verf.) wiedernm annähernde Proportionalität zwischen den Zahlen beider Reihen. Die vollständige Vernachlässigung gewisser Farben in diesen Versuchen vermag den Verf. in seiner Auffassnng nicht irre zn machen; er bemerkt, dafs dieser Fall besonders bei einzelnen Insecten beobachtet wird. Wenn es sich aber hier um individuelle Neigungen oder Abneignngen handelt, so sind die Versuche zur Entscheidung des Problems nicht verwendbar.

Im ganzen erscheint der von Herrn Platean aus allen diesen Beobachtnngen gezogene Schlufs, die Insecten scien unter sonst völlig gleichen Bedingnngen gegen die Farbe der Blüthen vollkommen gleichgültig, nicht genügend begründet, da sich zahlreiche Einwände theils gegen das Verfahren selbst, theils gegen des Verf. Benrtheilung der Ergebnisse erheben lassen. Hermann Müllers Versuche über die Farbenliebhaberei der Honigbiene scheinen dem Ref. trotz der von Herrn Plateau und anderen Forschern an ihrer Methode geübten Kritik bisher doch die zuverlässigsten Resultate in dieser Frage ergeben zn haben. F. Moewes.

II. **Deslandres:** Erste Resnltate der Untersnchnngen über die Erkennbarkeit der Sonnencorona ohne Sonnenfinsternifs mittelst der Wärmestrahlen. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 658.)

Versuche, die Sonnencorona aufserhalb der Finsternisse zu beobachten, sind wiederholt gemacht worden, znerst von Huggins (Rdsch. I, 25), sodann von Deslandres (Rdsch. 1893, VIII, 127) und von Hale und Ricco (Rdsch. VIII, 282); sie benutzten die sichtbaren und ultravioletten Strahlen, gelangten aber zu keinem befriedigenden Ergebnifs, weil das diffuse Himmelslicht zu viel von diesen photographisch wirksamen Strahlen enthält und die schwächere Wirkung der Corona nicht aufkommen läfst. 1894 kam Herr Deslandres auf die Idee, für den Zweck der täglichen Beobachtnng der Corona die infrarothen Strahlen zu verweuden, und auch Hale schlofs sich dieser Auffassung an nnd construirte einen sehr empfindlichen Apparat mit zwei Bolometern, der an einem bestimmten Punkte des Himmels die Wärme, die von der Corona ausgestrahlt wird, vermehrt nm die diffuse Wärme der Atmosphäre, mifst; aber sichere und scharfe Ergebnisse hat er bisher nicht mitgetheilt, wie Herr Deslandres vermuthet, weil er in einer Epoche des Fleckenmaximums beobachtet hat, wo die Corona am ganzen Sonnenrand gleiche Intensität nnd gleiche Dicke besitzt.

Verf. hat seine Idee weiter verfolgt und suchte zunächst festzustellen, ob die infrarothen Strahlen, welche im diffusen Lichte nur in geringer Menge zugegen sind, von der Corona in merklicher Menge ausgestrahlt werden. Der erste Versuch während der totalen Sonnenfinsternifs von 1896 in Japan wurde durch die Ungunst der Witterung vereitelt; der zweite Versuch während der Finsternifs von 1900 in Spanien gab jedoch günstige Resnltate; die infrarothen Strahlen in der Nähe der Wellenlänge $\lambda = 1{,}3\,\mu$ zeigten sich in gut wahrnehmbarer Menge, sie betrugen etwa ein Drittel bis die Hälfte der Strahlung derselben Punkte des Himmels nach der Finsternifs.

Diese Versuche wnrden daher in Meudon fortgesetzt; statt der Mellonischen Säule wurde ein Rubensches Thermoelement verwendet und statt des Collimatorspaltes eine ruude Oeffnung von 4 mm; das Spectroskop hatte ein Crowuglasprisma, der Reflector hatte 1,5 m Brennweite; die Messung des Stromes geschah mit einem wenig empfindlichen, aber aperiodischen Deprez d'Arsonvalschen Galvanometer; in den messenden Apparat gelangten nnr infrarothe Strahlen von der Wellenlänge $1\,\mu$ bis $1{,}8\,\mu$. Das Sonnenbild wurde nnn derartig um die Oeffnung verschoben, dafs die Wärmen von Punkten gemessen wnrden, die auf einem und demselben Durchmesser 3′, 5′ bis 20′ vom Raude entfernt waren. Zu allen Tagesstunden fand man, dafs die Summe der Ablenkungen, die am Sonnenäquator gemessen wnrden, gröfser war als die Snmme auf der Linie der Pole. Dieser charakteristische Unterschied wurde auf die Coroua bezogen, die gegenwärtig, dem Fleckenminimnm entsprechend, am Aequator stärker ist als an den Polen.

In einem zweiten Apparate war das Loch im Collimator nur 1 mm grofs, das Prisma wurde fortgelassen uud das Strahlenbündel mittelst einer Cylinderlinse direct auf die Säule geworfen; die auffallenden Strahlen lagen zwischen $0{,}5\,\mu$ und $2{,}8\,\mu$. Auch in dieser Beobachtungsreihe waren die Resultate dieselben wie früher. Von den in einer Tabelle angegebenen Beobachtungen sei hier als Beispiel die vom 5. Oct. angeführt: Die Ablenkungen betrugen am Nordpol 22,2, am Südpol 21,7, am Aeqnator östlich 28,6, westlich 28,8. Die Möglichkeit, dafs hier ein systematischer Fehler vorliege, der von der Stellung des Empfangsapparates herrühre, wurde ausgeschlossen durch Drehuug des Apparates nm 90° gegen die unveränderte Stellung des Loches; die Ergebnisse blieben die gleichen.

„Die festgestellten Unterschiede scheinen somit wohl von der Coroua herzurühren nnd wären die erste Mani-

festation der Corona aufserhalb der Finsternisse." Herr Deslaudres will die Apparate und die Beobachtuugsmethode verfeinern und hofft durch weitere Experimeute sein Ziel, eine tägliche regelmässige Messung der Coroua, zu erreichen.

J. M. Pernter uud **W. Trabert:** Untersuchungeu über das Wetterschiefseu. (Meteorologische Zeitschrift. 1900, Bd. XVII, S. 385.)

Die Versuche, durch mächtige Erschütterungen der Luft, wie sie durch eine Reihe von Kanonenschüssen erzeugt werden, die Bildung des Hagels zu verhindern, werden trotz mannigfacher Mifserfolge, namentlich in Oesterreich, mit einer Ausdauer fortgesetzt, dafs das österreichische Ackerbau-Ministerium wiederholt das meteorologische Centralobservatorium in Wien um eine wisseuschaftliche Begutachtuug angegangen. Nachdem auch vom Erfinder der neuen Methode des Wetterschiefsens, Herru Stiger in Windisch Feistritz, an das Observatorium das Ersuchen gerichtet worden, seiu Verfahren einer wissenschaftlichen Prüfuug zu unterziehen, haben sich die Herru Peruter und Trabert entschlosseu, diesem Ersuchen Folge zu geben, und haben durch wiederholte Besuche des für diesen Zweck eingerichteten Schiefsplatzes die Wirkungeu der beim Wetterschiefsen verwendeteu Apparate geprüft.

Die neuesteu zur Abwehr des Hagels beuutzten Geschütze sind Mörser von verschiedenen Dimensionen, die mit einem trichterförmigen Ansatze versehen sind und je nach ihrer Gröfse mit verschiedeneu Pulverladungen beschickt werdeu köuneu. Sie erzeugen beim Abschiefsen sichtbare und durch ein starkes Sausen hörbare Luftringe, welche die beabsichtigte Wirkung auf die Hagelwolken hervorbringen sollen. Auf die Ermittelung der Natur und der Fortpflanzuug dieser Riuge beschränkte sich zunächst die Untersuchung der Herren Peruter und Trabert. Durch eine ganze Reihe vou Messuugeu der Fortpflanzung dieser Luftriuge in horizontaler und senkrechter Richtung bei Verwendung mehrerer vou den gebräuchlicheu Modellen und verschieden starker Ladungen (80 bis 250 g) gelaugten sie zu folgeudeu Ergebuisseu:

„1. Die Geschwindigkeiten des horizontal und vertical geschossenen Wirbelringes sind von derselbeu Gröfsenordnung; die Anfangsgeschwindigkeit des vertical geschossenen ist $1^1/_4$ mal die des horizontal geschosseuen. 2. Die Abuahme der Geschwindigkeit ist bei den besten Schüssen in der ersten Secuude uud etwas darüber sehr bedeutend, wird aber dann bedeutend kleiner, währeud bei den ungünstigen Laduugen (unter uud über 150 bis 180 g) diese Abuahme später stark zunimmt. 3. Bei Horizoutalschüssen erreicheu die Ringe auch der besteu Ladungen durchschnittlich kaum 200 m Entfernung, die der Verticalschüsse jedeufalls nicht 300 m Höhe; einzelue Schüsse mögen unter allen günstigeu Bedingungen auch über 300 m, kaum aber je über 400 m hoch steigeu. Bei aller Uusicherheit dieser Werthe sind doch die wahren Werthe nicht um 100 m von ihnen verschieden."

Erscheinen auch diese Ergebuisse dem praktischeu Werthe des Wetterschiefsens wenig günstig, so mufs doch ein definitives Urtheil hierüber uoch verschoben werden, angesichts der positiveu Angaben über die Wirkung des Wetterschiefseus vou hochgelegenen Puukteu aus mit starken Ladungen, und bei unserer Unkeuntnifs von dem Vorgange der Hagelbildung, von der Höhe der Hagelwolken und von der Richtigkeit der Annahme, dafs die Luftringe das Wirksame sind. Zuuächst müssen die angebliche praktischen Erfolge des Wetterschiefsens eiuer strengen wisseuschaftlichen Prüfung unterzogen werden. —

In der Sitzung der Pariser Akademie vom 5. November wurde eine Mittheilung der Herru G. Gastiue uud V. Vermorel vorgelegt, die sich gleichfalls mit der Untersuchung der von den „Hagelkanoneu" erzeugten Luftringe, welchen gewöhnlich die Wirkung auf die Hagelwolken zugeschrieben wird, beschäftigt haben. Sie haben die Existenz dieser sausenden Wirbelringe mechanisch durch aufgestellte Papierscheiben uud optisch durch photographische Aufnahmen nachgewiesen und einige Eigenschaften derselbeu beschrieben. Ueber die Weite, bis zu welcher diese Ringe sich fortpflanzen, über die Möglichkeit einer Wirkuug auf die Hagelwolken, sowie über die Erfolge des Hagelschiefsens, das auch in Frankreich vielfach iu deu Weingegenden angeblich mit Nutzen ausgeführt wird, machten die Verff. keine Augaben.

J. Stark: Elektrische Wirkungen einer partiellen Erhitzung eines durchströmten Gases. (Annalen der Physik. 1900. F. 4, Bd. III, S. 221.)

Währeud bei metallischen uud elektrolytischen Leitern eine Aenderung der Temperatur nur die specifische Leitfähigkeit ändert, ist die Wirkung der Temperatur auf das elektrische Verhalten der Gase viel verwickelter. Zur Aufklärung desselben hatte Herr Stark bereits früher gezeigt, dafs ein elektrisch glüheudes, verdünutes Gas in der Nähe eines weifsglüheuden Körpers ausgelöscht werde und nicht mehr zum Leuchten angeregt werden köune; er wollte nun untersuchen, wie durch die Erhitzung einer einzelneu Partie eiues durchströmten Gases das dort herrschende Spannungsgefälle und die Stärke des Stromes geändert werden.

Eine Säule verdünnten Gases, das sich in einer Entladungsröhre befaud, wurde von einem constanten Strome einer Hochspannuugsbatterie durchflossen; an einzelnen Stellen tauchten Kohlenfäden, die galvanisch erhitzt werden kounteu, iu die Gassäule. Mittelst Sonden wurde die Aenderung der Spanuungsdifferenz zwischen zwei den Heizkörper einschliefsenden Querschnitten und die Aenderung der Stromstärke bestimmt, die eintreten, wenn das Gas an der betreffenden Stelle durch den elektrisch glüheuden Kohlenfaden erhitzt wird. Als verdünntes Gas wurde trockene Luft verwendet; die Temperatur der heizendeu Kohlenfäden wurde aus den Klemmspanuungen beim Durchgang des Stromes berechnet, die Aeuderung der Stromstärke au dem im Kreise befindlichen Milliampèrometer und die Spannungsdifferenz zwischen den zwei Sonden mit Hülfe eines Condeusators und ballistischen Galvanometers gemessen. Zunächst wurde die Erhitzung im positiven, ungeschichteten Lichte vorgenommen, sodann iu der negativen Glimmschicht, im dunkleu Trennungsraume, im dunklen Kathodenraume, im geschichteten, positiven Licht, und schliefslich wurden die Elektroden selbst erhitzt.

Beim Vergleich der in den einzelnen Versuchsreihen erhaltenen Resultate ergiebt sich zunächst, unabhängig von einer Temperaturerhöhung, „dafs hinsichtlich der Aeuderung des Gefälles mit der Stromstärke die dunklen Räume sich unter einander gleich verhalten und ebenso auch die leuchtenden; und zwar nimmt in jenen das Gefälle mit wachsender Stromstärke zu, während es in diesen abnimmt". Dieses Ergebuifs bedarf jedoch, nach dem Verf., zu seiner Stütze noch weiterer Messungen.

Bezüglich der elektrischen Wirkungen einer partiellen Erhitzung leitet Herr Stark aus den einzelnen Messungsergebnissen folgende Resultate ab: „Die leuchtenden Räume verhalteu sich gegenüber einer partiellen Erhitzung uuter einauder gleich; mit steigender Temperatur uimmt das Spannungsgefälle in ihnen ab, die Stromstärke zu. Diese Ab- bezw. Zunahme des Gefälles und der Stromstärke mit wachsender Temperatur erfolgt erst laugsam, dann schneller, dann wieder langsamer. Währeud bei mäfsigen Temperaturen das Spannungsgefälle in den leuchtenden Räumen mit zunehmender Stromstärke abnimmt, wächst es bei Temperaturen über Hellrothgluth mit der Stromstärke, da eben daun der leuchtende Raum zu einem duuklen gewordeu ist.

Wie die leuchteuden, so verhalten sich auch die dunklen Räume gegenüber einer partiellen Erhitzung unter einander gleich, aber verschieden von jenen; eine

Erhitzung bis zu Temperaturen, die unter jener der Hellrothgluth liegen, bewirkt in ihnen eine Vergrößerung des Gefälles und eine Verringerung der Stromstärke. Diese Wirkung nimmt mit wachsender Temperatur erst zu, dann wieder ab und scheint, nachdem sie Null geworden ist, ihr Zeichen zu wechseln. Wie schon bei niedrigen, so nimmt auch bei höheren Temperaturen das Gefälle in den dunklen Räumen mit wachsender Stromstärke zu."

F. Beyschlag und K. v. Fritsch: Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. (Abhandlungen der Kgl. preuss. geolog. Landesanstalt, Neue Folge, 1900, Heft 10.)

In einer geschichtlichen Einleitung erörtert Herr Beyschlag zunächst die älteren Anschauungen von Freiesleben, Fr. Hoffmann und v. Veltheim über die geologischen Verhältnisse des Saalegebietes der Hallenser Gegend, sowie die von Laspeyres über die Lagerungsverhältnisse des Carbon und Rothliegenden nördlich von Halle. Aufgrund der inzwischen erfolgten Tiefbohrungen und erneuter Tagesbeobachtungen ergiebt sich indessen nunmehr eine andere Ansicht über die betreffende Schichtenfolge.

In dem ersten Theil behandelt Herr v. Fritsch eingehend die Tiefbohrungen zu Schladebach (1748,40 m), zu Dürrenberg (757,56 m), bei Domnitz (1001,20 m), bei Dössel (346,78 m) und bei Sennewitz (1111,45 m), bespricht die aus den Bohrregistern sich im einzelnen ergebende Schichtenfolge, sowie die in den einzelnen Bohrkernen aufgefundenen Versteinerungen thierischer und pflanzlicher Art. Als Hauptresultat ergab sich, dafs im Liegenden der floristisch gut charakterisirten kohlenführenden Schichten von Wettin und Löbejün Schichten auftreten, die petrographisch jenen von Worbis und Cönueru entsprechen, welche Laspeyres als mittleres Rothliegendes und somit als Hangendes dieser Kohlenbildungen betrachtete. Infolge dieses sichtlichen Widerspruches ward Herr Beyschlag von Seiten der geologischen Landesanstalt mit einer erneuten Untersuchung des fraglichen Gebietes beauftragt, deren Resultate er aufgrund einer neuen topographischen Aufnahme in 1:12500 kartographisch wiedergiebt. Seine Untersuchungen bestätigteu vollauf die durch die Tiefbohruugen gewonnenen Resultate und werden im zweiten Theile dieser Arbeit wiedergegeben. Vom Zechstein abwärts ergiebt sich nunmehr folgende Schichteufolge:

3. Oberes Rothliegendes, versteinerungsleer erscheinend, die älteren Gebirgsglieder sämmtlich ungleichförmig bedeckend, 5 bis 10 m, vielleicht örtlich bis 20 m mächtig. (Grofse Lücke von Schichten.)

2. Unteres Rothliegendes. d) Versteinerungsreiche, plastische Thone (ca. 8 m) von Sennewitz und verthonte Porphyrtuffe (71 bis 78 m) ebendaselbst. c) Petersberger Porphyr mit kleinen Krystalleinschlüssen. (Mächtigkeit im Sennewitzer Bohrloch 60,37 m.) b) Schichten der Walchia filiciformis und W. piniformis mit eingeschlosseueu Lavaströmen von Porphyrit uud vielleicht auch Quarzporphyr. (Mächtigkeit im Sennewitzer Bohrloch 104 bis 105 m.) a) Laudsberg-Löbejüner Porphyr mit grosseu Krystallcinschlüssen. (Im Sennewitzer Bohrloch mit 876 m nicht durchsunken.)

1. Oberes Carbon. c) Wettiner Schichten (= Obere Ottweiler Schichteu), die Mächtigkeit des flözführenden Theiles 60 bis 150 m. b) Mansfelder Schichten (= Mittlere Ottweiler Schichten), 690 bis 815 m mächtig, örtlich in zwei Stufen zerfallend: β) Siebigeröder Sandstein; α) Kalkknollen- uud Quarzitconglomerate führende Schichten. a) Grillenberger Schichten (= Untere Ottweiler Schichten), Mächtigkeit bis über 200 m.

Die Verff. besprechen alsdann die geuerelle Lagerung der Schichten in diesem Gebiet, dessen Structur besonders von zwei weit verbreiteten Faltungs- und Verwerfungsrichtungen bestimmt wird. Die jüngere dieser beiden, die hercynische, von NW gegen SE gerichtete, bewirkt den regelmäfsig muldenförmigen Bau der Mansfelder Gegend, welche daher als Mansfelder Mulde bezeichnet wird. Gegen W., N. und E. gleichförmig den Porphyrconglomeraten des Oberrothliegenden auflagernd, streicbt die von Trias bedeckte Zechsteinformation an diesem Rande in mehr oder minder breitem Rande aus. Nur gegen SE. ist die Mulde geöffnet. Zwei vom Ostharz auslaufende Vorsprünge älterer Gebirgsglieder trennen die Mansfelder Mulde einerseits gegen SW. von der grofsen Südharzer Mulde, andererseits gegen N. von der salzreichen Stassfurt-Halberstädter Mulde. Ersterer wird als Hornburger Sattel, letzterer als Hettstädt-Rothenburger Gebirgsbrücke bezeichnet. Auch die Anordnung der älteren Gebirgsglieder dieses Gebietes ist eine muldenförmige. Sie erscheint besonders auf dem rechten Saaleufer von Halle aus abwärts. Aber die Axenrichtung dieser sogen. Hallescheu Mulde weicht fast um 90° von jener der Mansfelder Mulde ab, sie folgt der sogeu. niederländischen Verwerfungsrichtung. Im einzelnen werden dann die Mansfelder Schichten des Saalethals, die Wettiner Schichten, das Unterrothliegende, das Oberrothliegende und die Porphyrconglomerate von Halle besprochen.

Im dritten Theile behandeln beide Verff. das Carbon-Rothliegend-Gebiet am Ostharz, im Mansfeldischen und am Kyffhäuser und erörtern die Frage, ob nach der oben erlangten Kenntnifs nunmehr die seither übliche Zusammenfassung der „Mansfelder Schichten" des Saalegebietes mit denen der Mansfelder Gegend selbst und des Kyffhäusers begründet ist oder nicht. Nach den Begehungen der Verff. ergiebt sich nun, dafs thatsächlich die rothen Sandsteinconglomerate und Schieferthone von Mansfeld, welche man bisher als zum Rothliegenden gehörig betrachtete, mit dem im Liegenden der Wettiner Schichten anstehenden Theile des obersten Steinkohlengebirges identisch sind, und ebenso scheinen auch nach der Verff. Ansicht die Verhältnisse am Kyffhäuser zu sein.

Im vierten Theile vergleichen die Verff. noch andere kleinere und vereinzelt auftretende Bezirke obercarbonischer und rothliegender Ablagerungen mit diesem Gebiete: so dürften die bei Bitterfeld unter tertiären Thonen erbohrten, rothen Sandsteine und Quarzitconglomerate wohl zur untereu Mansfelder Stufe gehören, auch Tiefbohrungen im Anhaltischen bei Deetz, Scheuder und Zieko ergeben das weitere Fortsetzen dieses „Saudstein- und Conglomeratgebirges". Die bei Leipzig den Grauwacken auflagernden, rothen Saudsteine dürften den Grillenberger Schichten angehören.

Was die Massenentwickelung von Gliedern der Ottweiler Schichteu und ihre Folge anlangt, so besteht zwischen dem Gebiete hier in der Provinz Sachsen und dem Saarbrücker Gebiete wie auch mit der niederschlesisch-böhmischen Gegeud eine beträchtliche Uebereinstimmung und es ist wohl als ein Verdienst der Verff. zu betrachten, das schon lange vermuthete Verbindungsglied zwischen diesen beiden entfernteu Bezirken aufgefundeu zu haben. Es dürften sich nunmehr wohl noch in manchen anderen Theilen Deutschlands versteinerungsarme Sandsteine, Schieferthone und Conglomerate von rotber Farbe finden, die als „Rothliegendes" schlechthin bezeichnet, wohl eher dem rothen, todten Steinkohlengebirge angehöreu.

A. Klautzsch.

W. M. Wheeler: Das Weibchen von Eciton Sumichrasti Norton, mit einigen Bemerkungen über die Lebensgewohnheiten des Ecitons aus Texas. (Amer. Natural. 1900, vol. XXXIV, p. 563.)

Es ist mehr als ein halbes Jahrhundert verflossen, seit wir durch die Schilderungen von Savage mit den eigenthümlichen Lebensgewohnheiten der Treiberameisen Afrikas bekannt geworden sind, welche zum Theil in grofseu Schaaren umherwandern. Insecten und andere

kleine Thiere aller Art vernichten, in die Häuser eindringen, oft die Bewohner zum Verlassen derselben zwingen, und — eigenthümlicherweise — keine oder doch stark verkümmerte Augen haben. Diesen afrikanischen Doryliden in Körperbau und Lebensweise nahe verwandt sind die amerikanischen Ecitouinen, deren brasilianische Arten wir seit mehr als einem Menschenalter durch die klassischen Schilderungen vou Bates, Belt und W. Müller kennen lernten. Trotzdem jedoch seitdem die Gebiete, in denen diese berüchtigten Treiberameisen hausen, vielfach von Naturforschern besucht wurden, sind die Arten derselben fast durchweg unvollständig bekannt, da man von den meisten bisher nur die Arbeiter kennt. Diese kommen bei der Mehrzahl der hierher gehörigen Arten iu verschiedenen, durch Gröfse uud Gestalt unterschiedenen Formen vor. Die Geschlecbtsthiere sind jedocb erst sehr selten aufgefunden worden. Dabei stellte sich beraus, dafs die letzteren sich von den Arbeitern sehr wesentlich unterscheiden, man hat beiderlei Tbiere anfangs nicht nur als verschiedene Arten, sondern sogar als verschiedene Gattungen betrachtet. So wurden unter dem Gattungsnamen Labidus geflügelte Insecten beschrieben, welche wir jetzt wohl mit grofser Wahrscheinlichkeit als Männchen der Eciton-Arten ansehen können. Die afrikanische Gattung Dorylus ist nur durch Männchen vertreten, zu denen als Arbeiter höchst wahrscheinlich die unter dem Namen Auomma beschriebenen Ameisen gehören. Andererseits kennt man von der Gattung Dicthadia wieder nur Weibchen. Als Weibchen einer amerikanischen Eciton-Art (E. omnivorum Ol.) hat man die als Pseudodicthadia bezeichnete Form betrachtet.

Einen wesentlichen Fortschritt bezeicbnete daher die kürzlich (1899) durch Forel in West-Caroliua gemachte Entdeckung der Weibchen von E. carolinense Emery, welche — wie Wasmann bald daraufangab — schon einige Jahre früher in derselben Gegend gefangen worden waren.

In der vorliegenden Arbeit bericbtet Herr Wheeler uun über die von ihm aufgefundenen Weibchen einer andereu Art, E. Snmichrasti Norton, welche er an der Hand mehrerer Abbildungen eingehend beschreibt. Unter Steinen längs des Ufers des Shoal Creek bei Anstin (Texas) fand Verf. eine Auzabl von Nestern dieser Ameisenart neben solchen von E. omnivorum nnd E. californicum Mayr. Nach vergeblichem Durchsuchen verschiedener Nester faud sich in zwei Nestern je eine Königin. Sie wareu, wie das von Forel beschriebene Weibchen von E. carolinense, blind und flügellos, das Abdomen sehr lang, und die Thiere langsam und wenig beweglich. Die Weihcben unterscbieden sich durch die Gröfse, sowie durch Farbe und Gestalt verscbiedener Körpertheile. Verf. ist geneigt, diese Unterschiede als Altersunterschiede anznsehen. Das gröfsere der beiden Weibchen legte, als es aufgefunden wurde, noch Eier, während die Arbeiter Larven nnd Puppen umhertrugen. Von den Arbeitern, deren Form Verf. gleicbfalls durcb eine Abbildung vorführt, unterscheiden sich die Weibchen nicht nur durch Gröfse, Färbnng und andere Merkmale in höcbst auffallender Weise, sondern der Stiel ihres Hinterleibes wird auch nur durcb ein Glied desselben gebildet, während er bei den Arbeitern zweigliedrig ist. Erwägt man nnn, dafs der zweigliedrige Hinterleibsstiel ein Familienmerkmal ist, welches die Myrmicinen von den Formicinen und Poneriden trennt, so ist das Vorkommen solcher Differenzen zwischen Individuen nicbt nur derselben Art, sondern aucb desselben Geschlechts (die Arbeiter sind bekanntlich verkümmerte Weibcben) jedenfalls höchst auffallend. Beide Weibchen wurden in künstliche Nester gebracht, deren Arbeiter von einer andereu Localität stammten. Sie wurden bereitwillig aufgenommen und begannen alsbald Eier zu legen, das kleinere Weibchen wenig, das gröfsere viel. Verf. beobachtete, wie die Arbeiter jedes austretende Ei sofort ergriffen und an eine bestimmte Stelle des Nestes trugen. Später wurden dieselben in kleinere Packete vertheilt und beständig von den Arbeitern in geordnetem Zuge, je zwei bis drei Individuen neben einander, im Nest umbergetragen. Die Eier gleichen an Gestalt nnd Farbe denen von Formica fusca, waren jedoch kleiner. Das gröfsere Weibchen starb nach einiger Zeit, dagegen fand Verf. in dem küustlichen Nest später ein drittes Weibcben. Da dies vorher von ihm nicht beobachtet worden war, aber nicht wohl hätte übersehen werden können, so nimmt Herr Wheeler an, dafs dasselbe sich aus einer der den Arbeitern ähnlichen Formen entwickelt habe.

Verf. bericbtet noch einige Eigenheiten über die Lebensweise dieser Art. Hebt man den ihr Nest bedeckenden Stein auf, so laufen sie nicht nach Art auderer Ameisen planlos umher, sondern sie begeben sich sogleich in geordneten Reihen in die Tiefe des Nestes. Auch für E. carolinense hatte Forel angegeben, dafs die Thiere sich aufserordentlich schnell in neuen Verhältnissen zu orientiren vermögen. In Anbetracht des Fehlens der Augen ist dies besonders bemerkenswerth. Die Colonien von E. Sumicbrasti sind sehr volkreich, sie enthalten Tausende von Individuen, welche sich in ihren Nestern gern — wie dies auch für andere Eciton-Arten schon augegeben worden ist — in faustgrofsen Schwärmen — den „Bienentrauben“ vergleichbar — zusammenhängen. Nimmt man einen solchen Schwarm aus dem Nest und giebt ihn in ein Glasgefäfs, so läfst sich die Schwarmbildung bequem beobachten. Die Thiere klettern in Reihen an der Wand empor, einige halten bald still, hängeu sich an der Wand fest, und dienen so als Kern für den durch die nachkommenden Genossen sich rasch vergröfsernden Schwarm. Wird derselbe zu schwer, so fällt er zu Boden und das Spiel beginnt von neuem. Zuweilen bilden die Ameisen auch Ketten und Festons, welche an die Bilder der „Affenbrücken“ erinnern. Hineingesetzte Termiten wurden stets sofort verzehrt. Wanderungeu, wie sie von anderen Eciton-Arten beschrieben wurden, beobachtete Verf. bei dieser Art nicht. Es scheinen mindestens im Winter keine unternommen zu werden. Den den Arbeitern eigenen, unangenehmen Geruch besitzeu die Weihcheu nicht. Männchen, vom Bau der erwähnteu, als Labidus beschriebenen Thiere, sah Verf. häufig die elektrischen Lampen auf den Strafsen nnd in den Wohnungen von Austin umschwärmen. Unter diesen fanden sich zwei Arten, welche nach Färbung und Körperbau wohl kaum zu einer der bisher bekannten Arten gehören dürften.

Die beiden vom Verf. beschriebeuen Weibcheu waren am Kopf und Thorax mit kleiueu, glänzend gelb gefärbten, auf dem Rücken stark behaarten Milben bedeckt. Auch Gäste wurden in den Nestern beobachtet. Verf. fand bei E. omnivorum einen zu deu Histeriden gehörigeu Käfer, wahrscheinlich Ecbinodes setiger, bei E. Sumichrasti einen 2,75 mm langen Staphyliniden, welcber in Gestalt, Gröfse und Farbe den Arbeitern dieser Art so ähnlich war, dafs Verf. ihn erst nach einem Monat im Beobachtungsueste auffaud. Diese Käfer marschirten mit den Ecitonen im Neste umher und führten mittelst ihrer Gliedmafsen und Fühler Bewegungen aus, welche denen dieser Thiere völlig glichen.

R. v. Hanstein.

Werner Magnus: Studien an der endotrophen Mycorrhiza von Neottia Nidus avis L. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1900, Bd. XXXV, S. 1.)

Als endotrophe Mycorrhiza hatte der kürzlich verstorbene B. Frank jene Form der „Pilzwurzel“ (vgl. Rdsch. XV, 484) bezeichnet, bei der der Pilz nicht die Wurzel umhüllt, sondern im Inneren ihres Gewebes vegetirt. Derartige Mycorrhizen finden sich u. a. bei den Orchideen. Einen besouders hohen Grad der Diffe-

renzirung hat die Symbiose bei der rein saprophytischen Orchidee Neottia Nidus avis hervorgebracht. Diese Pflanze bot sich als ein ausgezeichnetes Object dar zum Studium der Entwickelungsgeschichte der Mycorrhiza und der Veränderungen, die in den von dem Pilze befallenen Zellen vor sich gehen. Die Untersuchungen, die Herr W. Magnus hierüber ausgeführt hat, sind um so werthvoller, als über die feineren Structurveränderungen der Zelle, namentlich der Zellkerne, in krankhaft afficirten Pflanzengeweben bisher nur wenige Angaben vorliegen. Aus den Ergebnissen der Untersuchung (für die durchgängig das im Bonner botanischen Institut gebräuchliche Präparationsverfahren in Fixirung, Einbettung und Färbung zur Anwendung kam) seien hier die folgenden, allgemeineres Interesse bietenden Punkte hervorgehoben.

In der Wurzel von Neottia sind ausschliefslich die drei bis vier ersten Zellschichten unterhalb der Exodermis von dem Pilze bewohnt. Er differenzirt sich in den Wurzelzellen in zwei während ihres ganzen Entwickelungsganges völlig verschiedenen Formen, die keinerlei Uebergänge unter einander aufweisen. Danach unterscheidet Verf. Pilzwirthzellen und Verdauungszellen.

In der Pilzwirthzelle degenerirt der Pilz nie. Dickwandigere Hyphen laufen, Ringe bildend, in verschiedenen Modificationen an der Zellwand entlang und entsenden feinere, dünnwandige, die ganze Zelle durchsetzende Haustorienhyphen, die zum Nahrungsdurchlafs wohl geeignet erscheinen. Die umrindeten Ringhyphen bleiben beim Absterben der Wurzel am Leben.

In der Verdauungszelle degenerirt der Pilz immer. Dünnwandige, protoplasmareiche Hyphen durchwachsen in dichtem Knäuel die Zelle. Sehr bald sterben sie so, oder nachdem sie Eiweifs gespeichert haben (Eiweifshyphen), ab, ihr Inhalt wird von der Zelle aufgenommen, die Reste werden zusammengepreſst und zusammen mit einem Theil des pflanzlichen Plasmas als ein todter Klumpen abgesondert.

Die Verdauungszellen nehmen die äufsere und innere, die Pilzwirthzellen die mittlere der pilzbewohnten Schichten ein. Beide Zellarten sind durch ihre abweichende Form und beträchtlichere Gröfse von den gewöhnlichen Rindenzellen unterschieden. Auch bei solchen Wurzeln, die nicht von dem Pilze inficirt sind, kann man in den älteren Zonen die drei sonst pilzbewohnten Zellschichten, zumal aber die innere, durch ihre Form und Gröfse von den übrigen Rindenzellen unterscheiden, wenn auch nicht so scharf wie die pilzbefallenen, gleichalterigen Schichten. So besitzt die Wurzel von Neottia in ihrer späteren Differenzirung Zellen, die, von den übrigen unterschieden, wie vorbereitet sind, den Pilz aufzunehmen, der sie dann noch vergröfsert.

Die Anwesenheit des Pilzes in der Wurzel macht sich auch auf die Entfernung dadurch bemerkbar, dafs durch seinen Einflufs die jüngsten, noch nicht befallenen Zellen der pilzführenden Schicht beträchtlich vergröfsert und auch sonstige Veränderungen im Gesammtbau hervorgerufen werden.

Die in den Zellen ausgeschiedenen Klumpen, die für die beiden Symbionten, die Neottia und den Pilz, nicht verwerthbar sind, werden von einem dritten Commensualen, einem parasitischen Pilz, ausgenutzt, ohne dafs dabei den beiden anderen ein erheblicher Schaden zugefügt zu werden scheint. Das im Klumpen ausgeschiedene Plasma wird in eine celluloseartige Substanz umgewandelt.

Die Kernveränderung besteht successive in einer Chromatinansammlung (wohl als nicht zustande gekommene Mitose zu deuten), in nicht zur Amitose führenden, ziemlich regelmäfsigen Einschnürungen und in gleichzeitiger, starker Chromatophilie. In den Verdauungszellen treten weiterhin Hyperchromatie und Verzweigungen in Amöbenform auf; nach dem Verdauungsprocefs kehren die Kerne fast stets in ihre Kugelform zurück. Die weiteren Veränderungen des Zellkerns in den Pilzwirthzellen bestehen in Abrundung, Auftreten unregelmäfsiger Chromatinhallen und allmäliger Atrophirung.

Soweit aus rein anatomischen Thatsachen ersichtlich ist, besteht die physiologische Bedeutung der Verdauungszellen in einem ausschliefslichen Nutzen für die höhere Pflanze, die dort den substanzreichen Pilz tödtet, verdaut und die unbrauchbaren Reste ausscheidet, die Bedeutung der Pilzwirthzellen in einem ausschliefslichen Nutzen für den Pilz, der dort rein parasitär wächst, den Protoplast schädigt und schliefslich Organe bildet (die Ringhyphen), die geeignet erscheinen, aufserhalb der Pflanze zu überwintern.

Mit der Aufsenwelt steht der Pilz nur durch sehr spärlich auftretende, die Epidermis durchsetzende Hyphen in Verbindung, die unmöglich eine ernährungsphysiologische Bedeutung für den Pilz oder für die Neottia haben können. Sie bezeichnen nur die Stellen, an denen eine Infection erfolgt ist. Diese Hyphen kriechen aufsen meist nur eine kurze Strecke auf der Wurzel hin; ein Zusammenhang mit irgend einer höheren Fruchtform oder Sporenbildung konnte nicht entdeckt werden.

Die Infection von aufsen her ist bei Neottia nicht die gewöhnliche für ein neu gebildetes Wurzelorgan, sondern das früher inficirte Organ inficirt fast stets das neu entstehende. Daher enthalten die eben sichtbaren, jungen Nebenwurzeln oft ein völlig ausgebildetes Pilzmycel.

Eine Anziehung der Hyphen durch den Zellkern, wie eine solche bei einigen parasitischen Pilzen beobachtet worden ist und von mehreren Forschern auch für die endotrophen Mycorrhizen behauptet wird, findet bei Neottia nicht statt; die Hyphen wachsen in den Zellen so, als wäre kein Zellkern vorhanden.

Andererseits hat Verf. festgestellt, dafs der Zellkern in engster Beziehung zu der Klumpenbildung in den Verdauungszellen steht. Der Klumpen beginnt sich ausnahmslos nur dort zu bilden, wo sich der Kern befindet, während der Kern an der Seite, wo sich der Klumpen bildet, und oft nur dort, in Berührung mit dem sich umwandelnden Plasma seine differenzirte Kernhaut völlig verliert und sehr feine Fortsätze in den sich bildenden Klumpen hineinsendet. F. M.

Literarisches.

O. Cohnheim: Chemie der Eiweifskörper. (X u. 315 S.) (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das vorliegende Werk über die Chemie der Eiweifskörper bildet einen Theil von Roscoe-Schorlemmers „Ausführlichem Lehrbuch der Chemie“. Zum ersten Male findet hier der sowohl für Chemiker als auch für Physiologen und Biologen so wichtige Gegenstand eine zusammenfassende, monographische Bearbeitung, die, bei der ungemein grofsen Zahl der hierher gehörigen Arbeiten, und auch wegen der vielen noch ungelösten Fragen auf diesem Gebiete, mit besonderen Schwierigkeiten verbunden war. Was Vollständigkeit wie Uebersichtlichkeit und Klarheit betrifft, entspricht das Werk allen Anforderungen; es wird auch für Jeden, der auf diesem Gebiete arbeitet, ein unentbehrliches Nachschlagebuch sein.

Dem mehr referirenden, zusammenfassenden Charakter des Werkes gemäfs ist es nicht möglich, in einer kurzen Besprechung näher auf dessen Inhalt einzugehen; nur die Eintheilung des Buches sei hier erwähnt. Nachdem Verf. in dem allgemeinen Theile die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Eiweifskörper, sowie deren Spaltungsproducte besprochen, folgt die ausführliche Beschreibung der einzelnen Eiweifsarten, bei welcher Verf. sich folgender Eintheilung bedient: I. Umwandlungsproducte (1. Albuminate, 2. Albumosen und Peptone, 3. Halogen-

eiweifse), II. Eiweifskörper im engeren Sinne (1. Albumine, 2. Globuline, 3. Gerinnende Eiweifse, 4. Nucleoalbumine, 5. Histone, 6. Protamine), III. Proteïde (1. Nucleoproteïde, 2. Hämoglobine, 3. Glycoproteïde), IV. Albuminoide. — Ein alphabetisches Sachregister beschliefst die fleifsige, verdienstvolle Arbeit. Ein besonderes Lob verdient die schöne Ausstattung des Werkes. P. R.

C. Fickert und C. Kohlmeyer: Thierkunde unter grundsätzlicher Betonung der Beziehungen zwischen Lebensverrichtungen, Körperbau und Aufenthaltsort der Thiere. (436 S. mit 570 Abb. u. 1 Karte 8°.) (Leipzig 1900, Freytag.)

Die Ueberzeugung, dafs der stete Hinweis auf den Zusammenhang zwischen dem Bau und der Verrichtung der Organe den Mittelpunkt des biologischen Unterrichts bilden mufs, kommt mehr und mehr auch in der Abfassung der zoologischen Schulbücher zum Ausdruck. Das vorliegende Buch, das schon in seinem Titel das von den Verfassern erstrebte Ziel erkennen läfst, ist zunächst für den Gebrauch an Lehrerbildungsanstalten, aber auch für höhere Lehranstalten bestimmt. Mit der Art und Weise, in der der Stoff behandelt ist, wird man sich durchaus einverstanden erklären können. Die Darstellung ist verständlich, die Auswahl der Illustrationen, welche die Thiere gröfstentheils in ihrer natürlichen Umgebung zur Darstellung bringen, ist angemessen und das Buch bietet im einzelnen Manches, was man sonst in Schulbüchern nicht zu finden gewohnt ist. Eine gröfsere Zahl der Abbildungen ist den in demselben Verlage erschienenen Leitfäden von Graber-Mik sowie von Pokorny-Fischer entlehnt, und dafs namentlich das erstere, in seiner Art vortreffliche Buch den Verfassern auch sonst in mancher Beziehung zum Vorbild gedient hat, ist durchaus verständlich. Nur dürfte die Anlehnung doch nicht so weit gehen wie in dem die Säugethiere charakterisirenden, allgemeinen Abschnitt, der in manchen Sätzen fast wörtlich mit dem entsprechenden Abschnitt des Graberschen Leitfadens übereinstimmt. Es sei übrigens ausdrücklich hervorgehoben, dafs dem Referenten nur in diesem Abschnitt eine so weit gehende Uebereinstimmung aufgefallen ist.

Die Verff. behandeln den Stoff in der Weise, dafs jede Thiergruppe durch die ausführliche Besprechung eines gleichsam paradigmatischen Vertreters eingeleitet wird. Der Reihe nach behandeln die Verff. den Namen, das Vorkommen, Gröfse und Gestalt, Bedeckung, Bewegungen, Ernährung, Vermehrung, Lebensweise, Sinnesthätigkeiten und Begabung des Thieres, dem dann in kürzerer Besprechung einige verwandte Arten angeschlossen werden. Die allgemeinen, die Familien-, Ordnungs- und Klassenmerkmale behandelnden Abschnitte erscheinen immer am Schlufs der betreffenden Abtheilung. Für den mündlichen Unterricht ist dies ja das correcte Verfahren, ob es auch für ein Lehrbuch vorzuziehen ist, darüber kann man verschiedener Ansicht sein. Es hat zweifellos für den Schüler etwas Verwirrendes, wenn er fünf oder sechs Ueberschriften ohne ein Wort der Erläuterung unmittelbar unter einander stehen sieht. Die Verff. haben mit vollem Recht keine Thiergruppe von allgemeinerer Wichtigkeit ganz übergangen, aber das, was z. B. S. 76 über die herbivoren Cetaceen, S. 221 über die Tunicaten und S. 250 über die Buprestiden gesagt ist, dürfte den Schüler wohl kaum in den Stand setzen, sich ein Bild von den betreffenden Thieren zu machen. Die — meist vortrefflichen — Illustrationen anlangend möchte Referent die Frage aufwerfen, warum statt der zweimaligen Abbildung des Hasengebisses nicht lieber noch ein anderer Typus eines Nagergebisses, etwa das einer Ratte oder eines Eichhorns, gegeben wurde. Auch der Kopf der Arbeitsbiene ist zweimal abgebildet, das eine der Bilder ist incorrect und wird den Schüler, der es mit dem anderen vergleicht, verwirren. Sowohl am Schlusse der einzelnen Gruppen, als auch in den Text eingestreut, finden sich zahlreiche Fragen. Manche derselben regen in durchaus empfehlenswerther Weise zum Nachdenken an, manche dürften ohne weitere Erläuterung dem Schüler zu viel zumuthen. Auch sollte nicht — wie beim Kanarienvogel — dem Namen nur eine Frage beigefügt werden.

Das sind äufserliche Bemerkungen, die der Brauchbarkeit des Buches nicht wesentlichen Eintrag thun. Auch durch den nachfolgenden Hinweis auf eine Anzahl ungenauer, zum Theil auch unrichtiger Angaben im Texte soll das Urtheil des Referenten, dafs das Buch durchaus zu den besseren und wohl brauchbaren Schulbüchern gehört, nicht eingeschränkt werden. Bei der grofsen Ausdehnung des Gebietes ist ja ein Stehenbleiben einzelner irrthümlicher Angaben fast unvermeidlich.

Zunächst entspricht es dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht, die Gattungen allzu weit zu fassen, wie dies hier z. B. mit den Gattungen Simia, Sylvia, Acridium u. s. w. geschehen ist. Cebus ist nicht, wie p. 6 angegeben, ein Brüllaffe und die Bezeichnung des Greiffufses der Affen als Hand ist, wenn auch von den Verff. absichtlich beibehalten, verwirrend. S. 57 sind Auerochs und Wisent als Synonyma behandelt, S. 89/90 ist die Bluttemperatur für die Säugetiere in zu enge Grenzen eingeschlossen. Bei den Monotremen beträgt dieselbe weniger als 30°. S. 127 wird Cypselus zu den Schwalben gestellt. Die Krokodile sind zwischen den nahe verwandten Eidechsen und Schlangen eingeschoben, die Thysanuren, die in manchen Punkten im Gegensatz zu allen anderen Insecten stehen, den Orthopteren beigezählt. S. 192 hätte auch die gleiche Beschaffenheit der Haut als äufseres Merkmal der Verwandtschaft zwischen Fröschen und Salamandern hervorgehoben werden können, um so mehr, da dies Merkmal auch in der allgemeinen Charakteristik der Amphibien fehlt. Die Bemerkung über die Häutung der Reptilien (S. 172) kann in dieser Fassung die irrthümliche Vorstellung hervorrufen, dafs auch die „Schuppen" mit gewechselt werden. Dafs die Nahrung im Verdauungsapparat der Fische ungenügend ausgenutzt werde (S. 197), ist durch die neueren Untersuchungen Knanthes nicht bestätigt worden; S. 201 hätte die Art, wie die fliegenden Fische sich aus dem Wasser hinausschnellen, besprochen, S. 202 hätten neben den im Handel unterschiedenen Heringsformen auch die natürlichen Rassen erwähnt werden können. Das Wort Chorda (S. 219) bedarf einer Erklärung. Auch hätte ein Vertreter der — in der Gesammtcharakteristik der Fische erwähnten — Dipnoer besprochen werden können. S. 230 hätte der bleibende Deckel als leicht kenntliches, äufseres Merkmal der Kiemenschnecken erwähnt werden können. Meleagrina ist kein Monomyarier (S. 237). S. 255 hätte bei der Charakterisirung der Hydrophiliden und Dyticiden auf den so charakteristischen biologischen Unterschied in der Versorgung der Thiere mit Athemluft unterhalb des Wassers hingewiesen werden können. S. 281 ist die Heterogonie der Gallwespen nicht erwähnt, S. 331 der morphologische und biologische Unterschied zwischen Acridiern und Locustiden nicht hervorgehoben. Die Athmung der Echinodermen geschieht nicht nur durch die Saugfüfschen (S. 388). An Stelle der summarischen Uebersicht über die Wallaceschen Regionen und Subregionen, welche ja doch immerhin nur innerhalb gewisser Grenzen als zutreffend betrachtet werden können, würde Referent eine etwas eingehendere Behandlung der Hülfsmittel und Schranken für die Verbreitung der verschiedenen Thiergruppen vorgezogen haben. Unrichtig ist endlich die Angabe, dafs im Magen des Menschen „die begonnene Verwandlung des Stärkemehls in Dextrin und Zucker" weiter gehe (S. 398). R. v. Haustein.

J. M. Eder: Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1900. (Halle a. S. 1900, W. Knapp.)

In gleicher Anordnung wie gewöhnlich ist auch für 1900 das Edersche Jahrbuch erschienen. Es zerfällt in

zwei Theile, von denen der erste Originalbeiträge bringt, die allen Zweigen der Photographie und der photographischen Reproductionstechnik entstammen. Sie sind sehr ungleichen Werthes; manche kaum mehr als Reclameartikel, andere Mittheilungen praktischer Erfahrungen, manche auch Beiträge zur wissenschaftlichen Erforschung des Gebiets. Der zweite Theil bringt eine oft von kritischen Bemerkungen des Herausgebers begleitete Uebersicht über die im Laufe des letzten Jahres erschienenen Arbeiten theoretischen und praktischen Inhalts. Die Signatur des Ganzen läfst sich am besten kennzeichnen, wenn man das Buch als einen Spiegel der gegenwärtig das Gesammtgebiet der Photographie beherrschenden Bestrebungen bezeichnet. Man erkennt, dafs die Frage der besten autotypischen Zerlegung in unregelmäfsiges Korn und die Probleme des Dreifarbendrucks noch immer keine endgültige Erledigung gefunden haben; auch die neuerdings entstandene Controverse über die Natur des latenten Bildes macht sich bemerkbar. Fm.

Friedrich Wöhler: Ein Jugendbildnifs in Briefen an Hermann v. Meyer. Herausgegeben und mit Anmerkungen versehen von Georg W. A. Kahlbaum. 97 S. 8. (Leipzig, Joh. Ambr. Barth.)

In diesem Bändchen veröffentlicht Herr G. W. A. Kahlbaum 13 Jugendbriefe Wöhlers, welche einen überaus reizvollen Einblick in den Status nascendi eines unserer gröfsten Chemiker gewähren. Die Mehrzahl derselben — 11 — wurden im Jahre 1818 in Frankfurt geschrieben; sie zeigen uns den achtzehnjährigen Primaner schon ganz und gar als Chemiker, ebenso leidenschaftlich beim Experimentiren, wie beim Studium jedes Buches und jeder Zeitschrift chemischen oder mineralogischen Inhalts, deren er nur habhaft werden konnte. Der zwölfte ist aus Marburg vom 31. (!) Juni 1820 und der letzte vom März 1824 aus Stockholm, wo er beim Altmeister Berzelius „schauderhaft genaue Analysen“ machen mufste. Aufser diesen hat der Herausgeber seiner Einleitung noch einen Brief aus Göttingen vom 17. April 1838 eingefügt. Wöhler war damals mit der grofsen, mit Liebig gemeinsam ausgeführten Harnsäurearbeit beschäftigt und konnte nie genug Material dazu bekommen. In dem fraglichen Briefe bittet er nun seinen Freund in derb-humoristischer Weise, die Gelegenheit, dafs in Frankfurt eine Riesin und eine grofse Schlange sich produciren werden, zu benutzen, um ihm möglichst viel Schlangenexcremente zu verschaffen.

Am charakteristischsten sind unzweifelhaft die Frankfurter Primanerbriefe. Sie geben uns ein lebhaftes Bild des jungen Adepten, der schon ein recht gediegenes Wissen besafs. Jede neue Erscheinung, die ihm durch die Literatur bekannt wurde, mufste er durch den Augenschein, d. h. durch eigene Versuche kennen lernen, so das damals noch wenig bekannte Jod, das Kalium und vieles Andere. Dabei hatte er stets mit der Beschränktheit seiner Kasse zu kämpfen. Glücklicherweise war sein Freund Meyer damals in einer Glashütte im Spessart, um den Betrieb kennen zu lernen; der mufste ihm Retorten, Kolben, und etwas ganz Neues: zwei- und dreihalsige „Woulfesche“ Flaschen anfertigen lassen, es durfte freilich nicht viel kosten. Auch Röhren liefs er sich dort biegen und hatte sich gelegentlich darüber zu beschweren, dafs die doppelt gebogene „so ∿“ ist, während sie „so ∼“ sein sollte.

Neben dem Feuereifer für die Chemie zieht sich durch die Briefe die heiterste Laune und die frohe Sorglosigkeit der Jugend. Stil und Orthographie werden sehr nonchalant behandelt — an eine spätere Veröffentlichung dieser harmlosen Ergüsse hat der Schreiber natürlich nicht entfernt gedacht. Desto dankbarer sind wir dem Herausgeber, dafs er sie aus der Verborgenheit hervorgezogen hat. Zugleich hat er durch zahlreiche Anmerkungen den Leser in den Stand gesetzt, sich über den Sinn vieler Anspielungen, insbesondere über die in den Briefen genannten Persönlichkeiten und Oertlichkeiten, zu informiren. Die Herbeischaffung dieses Materials war zum Theil mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, und zahlreiche Personen sind in der Vorrede genannt, welche dabei behülflich waren.

Man empfindet das lebhafteste Vergnügen bei der Lectüre dieser kleinen Sammlung; sie bildet eine werthvolle Ergänzung zu Wöhlers „Jugenderinnerungen eines Chemikers“ und den von A. W. Hofmann herausgegebenen Briefen Liebigs und Wöhlers. R. M.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 29. November las Herr Munk „Ueber die Ausdehnung der Sinnessphären in der Grofshirnrinde. Dritte Mittheilung.“ Experimentalkritisch werden die abweichenden Angaben erörtert, die auf anatomischer, experimenteller und pathologischer Grundlage über den Gyrus angularis und die Stirnlappenrinde gemacht sind. Herr Fischer las: „Ueber die Ester der Aminosäuren.“ Durch eine Verbesserung in der Darstellung der Ester wird es möglich, dieselben für die Isolirung der Säuren aus den complicirten Gemischen, welche bei der Spaltung der Proteïnstoffe entstehen, zu benutzen. Ferner wurden sie als geeignetes Material für die Synthese von Derivaten der Aminosäuren erkannt. — Herr van't Hoff legte eine Arbeit von Herrn E. E. Basch vor: „Künstliche Darstellung des Polyhalits.“ Es gelang dem Verf., den bis jetzt noch nicht künstlich erhaltenen Polyhalit aus dessen Bestandtheilen darzustellen unter Benutzung der Lösung, welche dem Meerwasser im Stadium der Polyhalitbildung entspricht. — Vorgelegt wurde das mit Unterstützung der Akademie von Herrn Prof. Dr. Johannes Walther in Jena herausgegebene Werk: „Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit.“ Berlin 1900.

Eine Beeinflussung der Funkenlänge durch feste Dielektrica hat Herr W. J. Humphreys jüngst beobachtet und, da er hierüber in der Literatur keine Angaben auffinden konnte, weiter verfolgt. Die besten Resultate gab die folgende Versuchsanordnung: Zwei kleine Leydener Flaschen, deren äufsere Belegungen durch einen Draht verbunden waren, standen durch ihre inneren Belegungen mit zwei sich gegenüber stehenden Entladungskugeln in Zusammenhang, von denen die eine mit dem positiven, die andere mit dem negativen Pole einer Influenzmaschine oder einer anderen Quelle von hohem Potential verbunden waren. Die Kugeln der beiden Flaschen wurden allmälig so weit von einander entfernt, bis der Funke aufhörte, überzuspringen. Hielt man nun die Potentialdifferenz zwischen den beiden Kugeln constant und brachte einen Glasstab in die Nähe der Seite des positiven Pols, der dem negativen Pole zugekehrt ist, so sprang ein lauter Funke zwischen den Kugeln über. Eine Wirkung wurde nicht erzielt, wenn man den Glasstab in die Nähe des negativen Pols oder an irgend eine andere Stelle der Funkenstrecke (aufser ganz nahe der Anode) brachte. Das gleiche Ergebnifs wurde erhalten mit sehr verschiedenen festen Dielektrica: verschiedenen Glassorten in Stäben, Röhren und Fäden, Schwefelstäben, Gummiröhren, Ebonitstäben, verschiedenen Hölzern und sogar mit einem gewöhnlichen, ausgespannten Seidenfaden. Die Versuche wurden sehr mannigfach variirt; da es aber Herrn Humphreys nicht gelungen, eine befriedigende Erklärung des Phänomens aufzufinden, so soll auf dieselben nicht weiter eingegangen werden. (The Electrician. 1900, vol. XLV, p. 865, aus Physical Review.)

Die Myrmekophilie der brasilianischen Imbauben (Cecropia) wird durch eine Veröffentlichung des Herrn E. Ule in ein neues Licht gerückt. Nach der Theorie Schimpers (vergl. Rdsch. 1888, III, 330) sind gewisse Cecropien in hohem Mafse an die Symbiose mit Ameisen angepafst, welche die Bäume vor den ver-

derhlichen Besuchen der Blattschneiderameisen schützen. Solche Arten, die diese Anpassung uicht zeigeu, wären durch andere Eigenschaften (glatte Oberfläche, an der die Ameisen nicht hinaufkriechen könuen) vor den uuliebsamen Gästen gesichert. Herr Ule hat uun in der Umgehung von Rio de Janeiro mehrere Cecropiaarten heobachtet, die theils von Ameisen bewohut waren, theils derselhen enthehrten. Dahei hat sich gezeigt, dafs die ameisenfreien Cecropien oft nichts in ihrem Bau hahen, was die Ameisen hinderte, an ihnen hinaufzukriechen; uud andererseits fielen hei solchen Bäumen, die von Ameisen bewohnt waren, die Eigenschaften weg, die sie für die Blattschneider besonders hegehrt machen könnteu. Diese Bäume hesafsen nämlich rauhhaarige oder filzige Blätter, die von den Blattschneidern nicht gerade bevorzugt werden. Herr Ule weist nnn auf eine Schrift der Herren Buscalioni und Huber hin, welche durch Beobachtungen der zahlreichen Ameisenpflanzen am Amazonenstrom zu folgenden Schlüssen gekommen sind: 1. Ist eine Gattung mit myrmekophilen und ameisenfreien Arten durch verschiedene Arten im Ueberschwemmungslaud und auf Festland vertreten, so werden in der Regel die Festlandsformen ohne Ameisenwohnungen und die Ueberschwemmungsformen myrmekophil sein. 2. Diejenigen myrmekophilen Arten, welche auf trockenem Lande vorkommen, können eutweder von solchen ahgeleitet werden, die an überschwemmten Standorten vorkommen, oder sie finden sich an Staudorteu, die in früheren Zeiteu periodisch überschwemmt wurden. — Diese Theorie spricht uach Herrn Ule für seine Ansicht, dafs es die Ameisen seien, die sich Pflanzeu mit geeigneten Hohlräumen zu ihren Wohnstätten auswählen, und das hesonders in Gegeuden, die Ueberschwemmungen ausgesetzt waren, wo ihnen soust kein Raum für ihren Aufenthalt hleiben würde. Dem Leben auf diesen Bäumen pafsten sich nun die Ameisen immer mehr an, und gah es nun einmal solche pflanzenbewohnenden Arten, so traten diese auch auf trockenen Gehieten auf. Durch die Thatsache, dafs vorzugsweise die Ueberschwemmungsgebiete reich an Ameisenpflanzen sind, fällt dort die Annahme eiuer Schutzeinrichtung gegen die Blattschueider vollständig weg. Andererseits stimmen die Beohachtnugen des Herrn Ule an Cecropia nicht gauz mit der ohigen Theorie übereiu; denn es giebt auch in den Gebirgen eine Anzahl myrmekophiler Arten, die sich von dort nach den Niederungen, deren meiste Pflauzen doch wohl aus den Gebirgen stammen, verbreitet haben mögen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 255.) F. M.

Die Royal Society zu London hat zu ihrem Vorsitzenden Sir William Huggins ernannt.

Professor Dr. Friedrich Goltz, der 29 Jahre die ordentliche Professur der Physiologie an der Universität Strafsburg inue gehaht, tritt in den Ruhestand.

Gestorbeu: Am 1. December in Petersburg der Botaniker S. J. Korschinski, aufserordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften; — der aufserordentliche Professor der Histologie an der Uuiversität Leipzig Dr. Richard Altmann, 48 Jahre alt; — am 7. December iu Münster der ordentliche Professor der Physik an der Akademie Dr. E. Ketteler, 64 Jahre alt; — am 9. December in Heidelberg der durch seine Mikrotome bekannte Mechaniker Rudolf Jung, 55 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die natürlichen Pflanzeufamilien von Prof. A. Engler. Lieff. 202, 203, Erg.-Heft I (Leipzig 1900, Eugelmann). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von G. Bodländer für 1893, Heft 6 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Das Thierlebeu der Erde von Wilh. Haacke und Wilh. Kuhnert. Lieff. 8, 9 (Berliu 1900, M. Oldeubourg). — Lehrbuch der Chemie uud Mineralogie f. d. 4. Kl. der Realschulen vou Franz v. Hemmelmayr und Dr. Karl Brunner (Wien 1900, Tempsky). — The Journal of the College of Science imperial University of Tokyo. vol. XIII, part II (Tokyo 1900). — Organographie der Pflanzen von Prof. Dr. K. Goehel. II. Theil, 2. Heft, 1 Th. (Jena 1900, Fischer). — Energie oder Arbeit und die Auwendung des elektrischen Stromes von Präsid. Prof. Dr. Friedrich Kohlrausch (Leipzig 1900, Duncker & Humblot). — Bericht der Senckenhergischen Naturforschenden Gesellschaft 1900 (Frankfurt a/M., Knauer). — Verbreituug der Pflanzen uud Thiere von Dr. Karl Schwippel (Wieu 1900, Pichlers Wittwe). — On the trausformation and regeneratiou of orgaus by J. Loeh (S.-A.). — Further experiments on artificial parthenogeuesis and the nature of the process of fertilization by J. Loeb (S.-A.). — Artificial parthenogeuesis in Annelids (Chaetopterus) by J. Loeb (S.-A.). — Die mechanischen Principieu der moderneu Elektricitätslehre von H. Lauger. I. II. (Linz 1899/1900). — Nervenaffinität uud Blitzschlag von Dr. Robert Reichl (S.-A.). — Der gegenwärtige Stand unserer Kenntuifs vou der ursprüngliclieu Verbreitung der angebauten Nutzpflanzeu von Dr. F. Höck (S.-A.). — Ueber die Additivität der Atomeigeuschaften von Stefan Meyer (S.-A.). — Ueher magnetische Susceptibilität nud Atomvolumen von Stefan Meyer (S.-A.). — Zur Morphologie und Physiologie von Microdictyon umbilicatuu vou Georg Bitter (S.-A.). — Die phauerogamische Pflanzenwelt der Insel Laysau von Georg Bitter (S.-A.). — Eiu fundamentaler Unterschied in der Variation bei Thier und Pflanze von F. Ludwig (S.-A.). — Ueber ueuere Ergebnisse der Variationsstatistik von F. Ludwig (S.-A.). — Die Lebewesen im Denken des 19. Jahrhunderts von H. Potonié (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Bei ihren Aufnahmen von Sternspectren am 36zölligen Lickrefractor haben die Herren Campbell und Wright neuerdiugs an neuu Sternen veränderliche Bewegungen coustatirt. So variirt die Geschwindigkeit des einen Sterns im Sternpaare χ Pegasi, das sich durch die kürzeste Umlaufszeit unter deu optischen Doppelsterneu (11 Jahre) auszeichnet, zwischeu -43 und $+35$ km in einer etwa sechstägigen Periode. Auch bei dem Doppelstern ξ Ursae maj. (60 Jahre Umlaufszeit) ist eiue Componente selbst wieder ein spectroskopisches Sternpaar; die Periode könnte einige Jahre betragen. Auf etwa $1^1/_2$ Jahre ist die Periode hei η Andromedae zu schätzeu. Eine ziemlich kurze Periode (1 Monat?) bei sehr starkeu Schwaukuugen der Geschwindigkeit, $+3$ his $+79$ km, liegt bei d Bootis vor. Langsamer vollzieht sich der Wechsel der Bewegung bei den übrigen Sternen: 12 Persei, 93 Leouis, β und 2 Scuti, sowie 113 Herculis. (Astrophysical Journal 12, 254.)

Es sei hier erwähnt, dafs mehrere Beobachter auf der Licksternwarte sich im vergaugenen Sommer wiederholt vergeblich bemüht haben, die spectroskopisch entdeckte Duplicität von Capella auch direct nachzuweiseu. Das Bild dieses Sterns erschien im 36 Zöller selhst hei 2600facher Vergröfserung unter günstigstem Luftzustande völlig kreisrund. Vielleicht war die längliche Form, die man iu Greenwich wahrzunehmen glaubte, nur eine Wirkung der Luftdispersion oder der Unruhe der Luft in dem feuchten euglischen Klima.

Am 14. Jauuar 1901 wird der Stern ι Lihrae (4,6. Gr.) vom Monde hedeckt. Der Eintritt findet für Berlin um 15h 37m am hellen Rande, der Austritt um 16h 25m *(M. E. Z.)* am dunklen Rande statt. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 648, Sp. 1, Z. 37 v. o. lies: „Haller“ statt „Heller“; S. 648, Sp. 1, Z. 38 v. o. lies: „Grimaux“ statt „Grimmaux“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XV. Jahrg. 29. December 1900. Nr. 52.

V. Cerulli: Neue Marsbeobachtungen (1898 bis 1899). Versuch einer optischen Erklärung der Wahrnehmungen am Mars. (Publication der Privatsternwarte Collurania zu Teramo. 200 S., 1 Tafel, 1900.)

Zu den eifrigsten und zugleich durch gutes Klima sehr begünstigten Beobachtern des Planeten Mars gehört Herr V. Cerulli in Teramo. Zwischen seinen Zeichnungen und Karten und jenen von Schiaparelli, Breuner kommen wesentliche Unterschiede nicht vor. Seine Wahrnehmungen könnten daher zur Bestätigung und Bekräftigung der Ansichten dienen, wie sie etwa von Schiaparelli über die Natur und physische Beschaffenheit der Marsoberfläche ausgesprochen worden sind (vgl. Rdsch. X, 148, 157) und die fast allseitig Anklang gefunden haben. Hauptsächlich wurden sie von allen Jenen freudig aufgenommen, welche in der Marswelt eine zweite, von vernünftigen Wesen bevölkerte oder doch bewohnt gewesene Erde erblicken möchten. Demgemäfs wurden manche räthselhafte Erscheinungen, wie die „Kanäle", ausgedehnte Veränderungen im Farbenton gewisser Regionen, helle Gebilde an der Tagesgrenze gerne als künstlich erzeugte Vorgänge aufgefafst.

Solche Anschauungen müssen aber als voreilig bezeichnet werden, solange eine gründliche Kritik des Gesehenen unter Berücksichtigung aller physikalischen und physiologischen Einflüsse nicht durchgeführt ist. Schon die in Wirklichkeit grofsen Dimensionen der kleinsten noch wahrnehmbaren Gebilde auf dem Mars lassen es ungewifs, ob es sich um einheitliche Gegenstände handelt. Die von W. H. Pickering (vgl. Rdsch. XV, 377) hervorgehobene Abhängigkeit der Distanzen verdoppelter Kanäle von der trennenden Kraft der Fernrohre zwingt zur Nachforschung nach einer optischen Ursache der für jede Marstheorie höchst bedeutsamen Erscheinung der Verdoppelungen. Indem Herr Cerulli aus der Fülle seiner sorgfältigen Beobachtungen eine Menge von Beispielen schöpft, wonach die gewöhnlichen Flecken und Streifen der Marsoberfläche sich als Sammelbilder, entstanden aus zahlreichen für unser Auge mit einander verschmelzenden, winzigen Elementen, darstellen, entzieht er zwar mancher „interessanten" Speculation den Boden, erwirbt sich aber dafür ein um so höheres Verdienst für die Wissenschaft. Als „Muster" sind im folgenden einige besonders merkwürdige Wahrnehmungen Cerullis ausgewählt worden.

Einer der bekanntesten und zumeist auffälligsten Flecken ist der „Sonnensee", Lacus Solis 1877 von Schiaparelli genannt. Von 1890 an sah dieser berühmte Forscher statt des einen zwei Sonnenseen, aber schon 1894 nahm Lowell deren vier wahr, die er allerdings in der Form eines von zwei sich kreuzenden hellen Kanälen getheilten Fleckes zeichnete. Gewöhnlich erscheint der See scharf; einmal sah ihn Herr Cerulli undeutlicher, gröfser und verzerrt, und das bei günstigstem Luftzustande. Ein anderes mal waren Lacus Solis und der nördlich davon gelegene L. Tithonius verschmolzen zu einer einfachen Linie. Wiederholt schien er doppelt; die zwei Theile bildeten gleichsam Ausbuchtungen (Segmente) zu beiden Seiten der verlängerten Richtung des Kanals Eosphoros, der vom L. Solis zum L. Phoenicis im Nordwesten zieht. Der Kanal selbst hatte sich gleichzeitig in ein kleines Fleckchen zwischen diesen zwei „Seen" verwandelt. Regelmäfsig wurde auch constatirt, dafs der Sonnensee leichter sichtbar war in einigem Abstande vom Mittelmeridian der Marsscheibe, als wenn er diesen passirte. Am 15. Februar 1899 wurde eine ganz besonders wichtige Wahrnehmung gemacht. In Augenblicken starken Zitterns der Luft verschmolzen die Flecken Tithonius, Aurorae Sinus und der Kanal Proteus zu einem Gebilde und dies war eine schöne, gerade Linie parallel dem südlicheren Kanale Nektar. „Das Auge sortirt die verschiedenen gemengten Farbentöne, ohne zu wollen, und ordnet die einander entsprechenden in gerade Linien ein."

Aehnliche Wechsel in Form und Deutlichkeit erfuhr mit der Stellungsänderung und dem Wechsel der Luftbeschaffenheit der Lacus Lunae. „Am Abend des 13. Februar war er zuerst einfach und mit seiner längeren Axe im Parallelkreis gelegen, statt zweier im December beobachteten, dem Aequator parallelen »Balken«. In späterer Stunde verdoppelte er sich zugleich mit dem Kanal Chrysorrhoë und bildete zwei runde Knötchen, die sich weiterhin wieder in zwei Balken verwandelten, die nun aber dem zum Parallel schräg verlaufenden Kanal Uranius gleich gerichtet waren." Da mit dem sich ändernden Sonnenstande über der Gegend des L. Lunae auch die Beleuchtung der uns unzugänglichen, kleinsten Elemente dieses Flecks sich ändert, so ist es natürlich, dafs das Sammelbild, wie es sich unserem Auge darstellt, ein wechselndes sein mufs. Meteorologische

Aenderungen auf dem Mars anzunehmen, liegt hier kein zwingender Grund vor.

Ebenso nennt Herr Cerulli es eine „schöne und poetische" Annahme, das Anwachsen des Lacus Niliacus und Sinus Acidalius, zweier grofser, dunkler Flecke der Nordhalbkugel des Mars, dem sie allmälig anfüllenden und ihre Ufer überschreitenden Schmelzwasser des Nordpolarflecks zuzuschreiben. Die Gröfsenzunahme hörte nämlich dann auf, als diese Flecken eine günstigere Lage auf der uns zugewandten Marshälfte eingenommen und ihre Bilder einen hinreichenden Grad von Vollkommenheit erreicht hatten. Nachher schienen sie wieder abzunehmen. Aufserdem wäre es auch schwer zu begreifen, wie ein schmaler Kanal (Kallirrhoe) deutlich sichtbar quer durch das Wasser des Mare Acidalium sich fortsetzen kann.

Solche Wahrnehmungen sprechen sehr zu Gunsten der optischen Theorie. Wenn ferner die Kanäle nahe der Mitte der Marsscheibe schmal, dem Rande zu aber breit erscheinen, so kommt das nach dieser Theorie davon, dafs bei der Scheibenmitte die Zahl der einer Geraden sich anpassenden Elemente geringer ist als bei seitlicher, alle Objecte zusammendrängender Projection. Fast auf jeder Seite von Cerullis „Marsbeobachtungen" finden wir Beispiele für die Auflösung oder wenigstens Auflösbarkeit von Kanälen oder Flecken unter günstigen Umständen. So schien der Golf Aurora am 16. Februar in feinste Punkte sich zu theilen („in Stücke zu gehen"). Am 19. konnte der Euphrat einer Schnur kleiner, runder Fleckchen verglichen werden. Am 22. Februar wurde dieser Kanal bei heftig zitternder Luft doppelt gesehen. Dagegen ward tags darauf, trotz bester Luft und aller Anstrengung des Auges, erfolglos nach dem Kanal bei seiner günstigsten Stellung gesucht; es fehlte die Verbindungslinie der einzelnen Knötchen. Aehnlich verhielt es sich am 28. Februar, obschon die im Wege des Euphrat gelegenen Fleckchen im Laufe des Abends immer breiter wurden. Auch am 2. März war es schwierig zu entscheiden, ob der Kanal da war oder nicht; fixirte das Auge die Knötchen, so zogen sie sich zusammen und ihre Verbindungslinie verschwand spurlos. Am 12. December erschien alles Marsdetail der Auflösbarkeit nahe, auch der Ganges liefs sein gewöhnliches Bild eines regelmäfsigen Streifens vermissen. Veränderliches Aussehen beobachtete man an Deuteronilus und den zwei nicht parallelen Kanälen Etymander, die also wohl auch nur Scheinlinien sind. „Sicher ist dies der Fall beim Protonilus, der in allen denkbaren Formen sich gezeigt hat: als feine und als breite Linie, doppelt und als dunkle Linie mit hellem Rande, als eine Kette von Knoten und als ein System von abwechselnden hellen und dunklen Fleckchen. Keiner dieser Auffassungen kann der Preis der Wahrheit gegeben werden, aber insgesammt beweisen sie, dafs die Kanalform des Protonilus eine vorübergehende Scheingestalt ist."

Wenn auch Herr Cerulli den Namen Schein- oder Schattenlinien für fast alle Kanäle gerechtfertigt findet, so kamen ihm doch die vollkommen parallelen Componenten des Doppelkanals Gehon wie wirkliche physische Linien vor, die zeitweilig noch ein merkwürdiges Farbenspiel von Roth bis Goldgelb erkennen liefsen. Der Gehon zur Linken war indefs, eine immerhin auffällige Thatsache, erst erschienen nach Aufhellung des von ihm durchzogenen Gebietes Eden, über dem noch 1897 viele Schattenfleckchen bemerkt worden waren. Als Beispiel, dafs auch ein breites Meer zuweilen blofs als schmaler Kanal erscheinen kann, sei das Mare Cimmerium angeführt.

„Die optische Theorie", sagt Herr Cerulli, „vermag auch die merkwürdige Thatsache zu erklären, dafs Schiaparelli 1877 so wenige Linien sah, trotz der grofsen Nähe des Planeten. Gerade diese Nähe begünstigte damals die Fernrohrforschung derart, dafs viele Scheinlinien verloren gingen. Unbeschreiblich winzige Einzelheiten machten sich andererseits bemerkbar, deren optische Wirkung in der Schwärzung gewisser Regionen, wie des Mare Australe und Erythreum bestanden." Noch schärfer ist Cerullis Theorie durch die folgenden Sätze ausgesprochen. „Die wenigen Kanäle von 1877 gaben mehr als eine Entdeckung, sie schufen eine Methode. Nach Schiaparellis Beispiel hatte man gelernt, undeutliche und streng genommen undarstellbare Dinge in einer bestimmten Art wiederzugeben. Die Methode selbst ist leicht zu begreifen; sie läfst viele Dinge, die in den schematischen Formen nicht eingeschlossen sind, aufser Acht, wobei diese Formen manchmal kaum das optische Skelet bilden. Daher ist nicht zu verwundern, dafs aus den wenigen Kanälen von 1877 in der Folge so viele wurden, die nur schwer zu zählen und zu benennen sind, und dafs man noch zur Meinung gelangte, für die Marsforschung seien die kleineren Fernrohre die geeigneteren. Dieses Ergebnifs scheint widersinnig, im Lichte der optischen Theorie ist es jedoch gerechtfertigt und natürlich. Kleine Fernrohre lösen die optischen Sammelbilder weniger leicht auf als grofse und darum scheinen sie die Darstellung des Planeten erheblich zu erleichtern."

Es wurde schon wiederholt darauf hingewiesen, wie kanalartige Gebilde in schräger, d. h. randnaher Stellung, in welche sie infolge der Planetenrotation gelangen, auffälliger werden. Da eine ungünstigere Lage die Sichtbarkeit reeller Objecte nicht verbessern kann, so mufs man jene Form als „illusorisch" betrachten. Bei manchen Gebieten bemerkt man hingegen, wenn sie dem Rande nahe kommen, eine mehr oder minder starke Aufhellung, bis zu einer fast weifsen Färbung. Da es nun in den stets randnahen Polargegenden Flecken giebt, die dauernd weifs glänzen, so erhebt sich die Frage, ob diese Helligkeit nicht auch blofs eine scheinbare ist. Herr Cerulli giebt an der Hand seiner Aufzeichnungen eine specielle Beschreibung des Verhaltens des Nordpolflecks während der vorigen Marsopposition. Vom 22. August bis 18. December 1898 sah man den Fleck beständig an

Gröfse und Glanz wachsen. Die Sonne erhob sich in dieser Zeit von 16° südlichem auf 8° nördlichen Abstand vom Marsäquator, während die Erde von 1° auf 16° Nord stieg. Vom 18. December bis zum 6. Februar erhöhte sich der Sonnenstand um weitere 9°, wogegen die Erde um 7° nach Süden zurückging. Inzwischen hatte sich der Fleck merklich verkleinert.

Darauf blieb die Stellung der Erde stationär bis 17. März und stieg dann bis Anfaug Juni wieder um 12°, während die Sonne allmälig für den Marsnordpol ihren höchsten Stand (am 24. Mai) mit 26° nördlicher Abweichung vom Aequator erreichte. In dieseu vier Monaten dauerte die Verkleiuerung des Fleckes ununterbrochen fort. Es ist nun sehr leicht, die Formänderung der helleu Polarzone durch ein Abschmelzen dort lagernder, fester Niederschläge aus der Marsatmosphäre zu erklären. Die aufängliche Zunahme wäre danach eine Wirkuug der günstiger werdenden Lage des Flecks für die Erde, während die Abnahme in der Zeit beginut, in welcher die strahlende Wirkung der Sonne analog wie auf der Erde sich geltend machen mufste. Herr Cerulli sagt nun allerdings, dafs diese physikalische Erklärung „den Grundfehler besitze, nicht nothwendig zu sein". Wie die unerkennbar kleineu, dunklen Elemente, die sich je nach den Umständen zu dunklen Flecken oder Streifen combiniren, iu vielen Regionen häufig sind, so werden sie an anderen Regionen selten sein. Diese Gebiete werden stets heller erscheiuen als die anderen, am hellsten aber am Rande, der sich immer durch besouderen Glanz auszeichnen müsse. Hier treten danu die wenigen dunklen Elemente völlig zurück. Die Polarflecke wären weifse Massen, etwa denen vergleichbar, welche für das freie Auge die Umgebung des Ringgebirges Tycho auf dem Monde so hell glänzend erscheinen lassen.

In der alten Anschauung über die Natur der Polarflecken des Mars als wirklicher „Eisregionen" befangen, wird man nicht leicht der Auffassung Cerullis sich anzuschliefseu geneigt sein. Die Erscheiuung einer glänzenden Randzone ist allerdings vom Monde wie vom Plaueten Venus her bekannt. Wenn ein Planet wie die Venus eine sehr dichte, wolkenerfüllte Atmosphäre besitzt, dann erklärt sich das starke Leuchten des Randes aus photometrischen Gründen (vgl. Villiger, Rdsch. XIII, 483). Schreiben wir aber dem Mars eine wenn auch mäfsig dichte Atmosphäre zu, so müsseu wir auch die winterliche Auhäufuug von „Schuee" in der Polargegeud für sehr wahrscheiulich erachten, mag der Schnee auch statt aus Wasser aus Kohlensäure oder einem anderen, bei niedriger Temperatur erstarrenden Stoffe bestehen. Ist jedoch die Atmosphäre ganz unbedeutend, dann macht wie beim Monde die Erklärung des hellen Raudes eine hesondere Hypothese nöthig. Loewy und Puiseux haben dem dortigeu Mondboden eine vom übrigen abweichende Beschaffenheit zugeschrieben; ähnlich verfährt Herr Cerulli in der Annahme reichlich abgelagerter, weifser Massen (Aschen?) in den Polarcalotteu. Die daselbst noch vorhandenen dunkleu Elemente würden eine scheinbare Verkleinerung der Flecken hervorrufen, wenn die Polzonen weiter in die uns uud der Sonne zugewandte Hemisphäre hereinrücken, also wenn sie Sommer haben. Eine Folgerung aus der These wäre die, dafs mau den Mittelpunkt des weifsen Polarflecks immer zwischen dem wahreu Pole und dem nächsten Punkte des Marsrandes beobachten müfste, was nicht der Fall ist. Man wird also doch wohl der physischen Erklärung der Polflecken den Vorzug vor der optischeu geben dürfen.

Das auch aus anderen Gründen wahrscheinliche Vorhandensein einer nicht unbedeutenden Marsatmosphäre würde nämlich noch wesentlich dazu beitragen, die blofs optischen Veränderuugen der dunklen Regionen begreiflicher zu machen. Dicht am Rande erhöht sie durch ihre starke Reflexion des Sonnenlichts den Glanz heller Oberflächentheile, während sie im übrigen das dortige Detail durch Absorption verwischt. Gegen das Centrum der Planetenscheibe hin, in den Gebieten mittlerer Lage zwischen Centrum und Rand nimmt die Reflexion aus optischen Gründen zuerst rasch ab; die dort immer uoch beträchtliche Absorption läfst die helleren Stellen matter, die dunklen Elemente aber verstärkt erscheinen. Die mittelmäfsigen Sichtbarkeitsverhältnisse an diesen Regionen bewirken, wie aus W. H. Pickerings Versuchen (vgl. Rdsch. XV, 377) hervorgeht, eine Vergröfserung der kleinen, dunklen Fleckchen, so dafs ein Verschmelzeu derselben auf Kosten der hellen Räume zu grofsen Flecken und langen Linien sehr begünstigt wird. Dazu kommt noch ein physiologisches Moment, dafs das Auge an Orteu, au denen Helligkeitsübergänge rasch vom Zunehmen ins Abnehmen übergehen, Schattenflecke und Scheinlinien zu sehen glaubt. In das Gebiet solcher optischeu Täuschungen gehöreu z. B. die meridionalen Schattenstreifen auf der Venus, und wahrscheinlich auch die dunklen Bänder um die hellen Polarflecken bei Venus und Mars. Ganz im Centrum der Marsscheibe, wo die Absorption der Marsatmosphäre im Minimum ist, herrschen dann jene günstigen Bedingungen, uuter welchen ein scharfes Auge die Elemente wahrzunehmen oder zu ahnen vermag, die sich auderwärts zu allerlei weuig beständigen Formen vereinigen.

Die Theorie des Herrn Cerulli sagt, wenn wir seine Deutung der Polfleckeu einstweilen bei Seite lassen, hauptsächlich aus dem Grunde so sehr zu, weil sie auf sehr sorgfältig angestellten und eingeheud dargelegten Beobachtungen beruht, welche eine Fülle von Beispielen zu ihren Gunsten liefern. Ebenso können manche von anderer Seite, z. B. von Schiaparelli in seiner letzten Abhandlung, mitgetheilte Erscheinungen als Stütze der optischen Theorie aufgefafst werden. Diese erspart uns so mauche Hülfshypothese, die für die Erklärung der Aenderungen des Marsbildes von einer zur anderen Opposition, oft aber auch von einem zum anderen Tage nöthig waren, Hypothesen, die nicht rein auf physikalischen und physiologischen Gesetzeu fufsten, sondern auch aus dem Reiche der Phantasie erstanden waren.

Wir können also über die Oberfläche des Planeten Mars nur so viel als erwiesen erachten, dafs sie überall bedeckt ist von kleinstem Detail, das je nach der Beleuchtung durch die Sonne oder seiner Stellung auf der uns zugewandten Seite zu gröfseren Formen verschmilzt, die aber im Aussehen veränderlich sind. Herr Cerulli zeigt in einem „historischen Ueberblick" über die Marsbeobachtungen seit Erfindung des Fernrohrs, wie mit der Verbesserung dieses Hülfsmittels des Auges die Veränderung der Marsabbilduugen parallel verlief, von dem Neapolitanischen Astronomen Fontana an, der alle Marsflecken in einem schwarzen Punkte (der „pillula") zusammengeflossen sah, zu Huyghens, auf dessen Zeichnungen zuerst das grofse „Diapbragma" erscheint, eine aus dunklen Streifen und Flecken combinirte, dunkle Kreislinie um eine helle Mitte, zu Mädlers Karte mit grofsen, oft verwaschenen Flecken, endlich bis zu Schiaparelli, dem Entdecker der schmalen Kanäle. Wie die heutigen „kleinsten" Flecken von mindestens 50 km Durchmesser veränderlich sind, weil sie aus weit feineren Elementen sich, je nach Umständen verschieden, durch Verschmelzung bilden, so schienen die vor einem halben Jahrhundert beobachteten „kleinsten" Flecken von mehreren hundert Kilometer Gröfse unbeständig, weil die heute sichtbaren Flecken, von denen die damaligen die Sammelbilder waren, unter der Grenze der Wahrnehmbarkeit lagen. Der Act des Formenwechsels war ehemals, wie die Zeichnungen darthun, der nämliche wie jetzt, nur vollzieht er sich gegenwärtig in einer anderen Gröfsenordnung. Hoffen wir, dafs die Verbesserungen der Optik uns in nicht zu ferner Zukunft noch tiefer in das feinste Detail der Oberfläche des Planeten Mars eindringen lassen möchten. Vorläufig müssen wir uns stets bewufst bleiben, dafs alle Theorien über den Mars und seine physische Beschaffenheit unbewiesen sind, weil sie zu Vieles als entschieden voraussetzen, worüber in der That noch die gröfste Unsicherheit herrscht. Man vergesse nicht, dafs sogar über den uns so nahen Mond manche Fragen schweben, vor allem, ob er noch stellenweise wenigstens eine Atmosphäre, Feuchtigkeit oder gar eine Vegetation trage. Von dem fernen Mars Genaueres „wissen" zu wollen, kann kaum als echt wissenschaftliches Beginnen angesehen werden. Andererseits soll der Nutzen verständiger und den physikalischen Gesetzen angepafster Theorien nicht unterschätzt werden, indem sie den Forscher auf dem Wege zur Wahrheit zu leiten vermögen, ihn aber auch bald darüber aufklären, wenn er sich auf einem Irrwege befindet. Theorien, welche diese Bedingungen nicht erfüllen und ihre Grundgedanken nur aus der Phantasie schöpfen, sind nichts als Märchen.

A. Berberich.

G. Loisel: Die Schutzmittel der Eier. (Journ. de l'anat. et de la physiol. 1900, t. XXXVI, p. 438.)

Verf. stellt in diesem Aufsatze all das zusammen, was bisher über die Schutzmittel der Eier der verschiedensten Thiere gegen die mancherlei schädigenden Einflüsse bekannt ist, denen sie während ihrer Entwickelungszeit ausgesetzt sind. Dafs den Eiern oft ein höherer Grad von Immunität gegenüber ungünstigen, äufseren Verhältnissen zukommt als den entwickelten Thieren, ist schon lange bekannt; den Grund dieser Immunität kennen wir jedoch in vielen Fällen noch nicht.

Verf. gruppirt den Stoff in sechs Hauptabschnitte. Der erste derselben ist den Schutzmitteln gegen das Austrocknen der Eier gewidmet. Viele Eier besitzen eine für Wasser undurchlässige Schale, welche das Austrocknen verhindert, so die Wintereier der Turbellarien und Rotiferen, und die Eier zahlreicher Entomostraken und parasitischen Würmer. Certes hat Eier von Artemia salina drei Jahre lang, Semper solche von Branchipus 10, Brauer Eier von Apus 12 Jahre lang trocken aufbewahrt, ohne ihre Entwickelungsfähigkeit dadurch zu vernichten. Bataillon sah Ascariseier sich weiter entwickeln, welche eine Zeit lang in Flemmingscher Lösung gelegen hatten, dann 24 Stunden lang einer Temperatur von 35° C. ausgesetzt und schliefslich in Balsam eingeschlossen worden waren. In anderen Fällen wieder ist die Schale sehr hygroskopisch, quillt in Wasser stark auf und umgiebt die Eier mit einer feuchten Hülle (Betrachier, viele Gasteropoden und Cephalopoden, Egel, Gordius, Phryganiden). In Tümpeln mit schnell versiegendem Wasser abgelegte Eier werden auf diese Weise gegen das Austrocknen geschützt. Ja, ein schon älterer Versuch P. Berts scheint zu beweisen, dafs solche Eier sich oft aufserhalb des Wassers noch schneller als innerhalb desselben entwickeln. In Froscheiern, welche er bei 12° an der Luft stehen liefs, bemerkte dieser schon nach sechs Tagen wohlentwickelte Kaulquappen, während in den im Wasser verbliebenen Eiern die Entwickelung erst eben begonnen hatte. Endlich können auch die den Embryo umgebenden Nährsubstanzen Schutz gegen das Austrocknen gewähren. Hühnereier entwickeln sich weiter, auch wenn man einen Theil der Schale entfernt hat. Verf. erinnert daran, dafs schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Béguelin, der Lehrer des späteren Königs Friedrich Wilhelms II., diesem seinen Zöglinge Gelegenheit gab, die Entwickelung des Huhnes an eines Theiles ihrer Schale beraubten Eiern zu beobachten. Preyer verfolgte die Entwickelung an einem Ei, dessen ganze Schale entfernt war, zwei Tage lang; Féré und Loisel sogar noch länger, jedoch nicht über den sechsten Tag hinaus.

Ein zweiter Abschnitt handelt von den Schutzmitteln gegen ein Uebermafs von Feuchtigkeit. Manche Wasservögel legen ihre Eier an Stellen ab, wo sie vom Wasser theilweise umspült werden. Camille Dareste beobachtete, dafs völlige Sättigung der Luft mit Wasser die Entwickelung von Hühnereiern nicht störe; Féré injicirte ohne Schaden für ihre erste Entwickelung zwölf Eiern je ein cm^3 destillirten Wassers; Verf. selbst verfolgte die Entwickelung von Hühnereiern im Wasser und schreibt das nach einigen Tagen erfolgte Absterben der Embryonen nicht dem Wasser

selbst, sondern den durch osmotische Strömungen zwischen Eiweifs und Wasser verursachten, mechanischen Störungen zu. Die Eischale vieler Wasservögel ist ölhaltig und erschwert wohl hierdurch das Eindringen des Wassers. Enteneier, welche drei Tage in destillirtem Wasser gelegen hatten, zeigten keine bemerkenswerthe Gewichtszunahme. Auch das stark hygroskopische Eiweifs hält das Wasser von dem Innern des Eies ab. In solchen Fällen verflüssigt sich das Eiweifs infolge starker Wasseraufnahme, während es normaler Weise im Laufe der Entwickelung Wasser verliert und sich verdichtet, durchdringt schliefslich die Eischale und kann dem Ausschlüpfen des Hühnchens hinderlich werden. Auch den schleimigen Hüllen des Froscheies, die gleichfalls stark hygroskopisch sind, kann eine ähnliche Bedeutung zukommen.

Die Temperatur, bei welcher sich Hühnereier zu entwickeln vermögen, ist ziemlich eng begrenzt. Das Optimum liegt zwischen 38° und 40°, Herabsinken der Temperatur unter 28° bis 30° wirkt ebenso störend, wie Hinaufsteigen über 43° bis 45°. Auch für andere Eier dürften die Verhältnisse ähnlich liegen. Dem gegenüber ist festgestellt worden, dafs Hühnereier sogar durch mehrtägigen Aufenthalt in Temperaturen von 10°, ja von 2° oder 1° ihre Entwickelungsfähigkeit nicht verloren (Dareste), dafs sie zwei Stunden lang einer Temperatur von —4°, $^1/_2$ Stunde lang einer solchen von —10° ausgesetzt werden können (Colasanti). Schultze liefs Froscheier 14 Tage in gefrorenem Zustande, ohne ihre Entwickelungsfähigkeit dadurch aufzuheben. Salmonideneier werden auf Eis von Europa nach Amerika versandt, die Eier zahlreicher Fische, Arthropoden und Würmer sind durch grofse Widerstandsfähigkeit gegen Kälte ausgezeichnet. Weniger Beobachtungen liegen über den Einfluss erhöhter Temperaturen vor. Schon Spallanzani wies nach, dafs Froscheier der für Kaulquappen und Frösche kritischen Temperatur von 35° widerstanden, einige selbst der von 45° in allmälig angewärmtem Wasser. Aehnliches beobachtete er bei Lepidopteren. Als Schutzmittel gegen Temperaturschwankungen betrachtet Verf. bei den Insecten die Ablage der Eier an geschützten Orten, das Bedecken derselben mit Haaren (Ocneria dispar), die Chitinhüllen der Eier, die Gespinuste u. dgl. m. Auch die Farbe der Schale ist, wegen der ungleichen Absorption der Wärmestrahlen, nicht ohne Bedeutung. Carbonnier fand, dafs Hühnereier mit etwas dunklerer Schale der Kälte besser widerstehen als rein weifse. Auch das Mucin der Froscheier wirkt in ähnlichem Sinne. Eine interessante Ergänzung zu diesen Befunden liefert die durch Thiselton Dyer und Dewar bekannt gewordene Widerstandsfähigkeit gewisser Pflanzensamen gegen extreme Temperaturschwankungen. (Rdsch. 1900, XV, 114.)

Auch gegen Mikroben zeigen Eier vielfach eine hohe Widerstandsfähigkeit. Amöboid bewegliche Eier mögen dieselben nach Art der Phagocyten vernichten. Francotte beobachtete an einem der beschalten Eier von Leptoplana tremellaris, wie dasselbe gegen eine in die Schale gemachte Oeffnung pseudopodienartige Fortsätze ausstreckte, und kleine Schizomyceten aufnahm und verdaute. Doch dauerte diese Art der Selbstvertheidigung nur eine gewisse Zeit, solange die von der perivitellinen Flüssigkeit gelieferten Nährstoffe die nöthige Energie liefern. Auch die Eihüllen, die festen sowohl als die mucösen, und das Eiweifs können als Schutzmittel angesehen werden. Es ist eine bekannte Thatsache, dafs im Ei abgestorbene Hühnerembryonen sich dort mumificiren, ohne sich zu zersetzen. Im Durchschnitt faulen, wie statistisch festgestellt wurde, nur 2pro Mille der Hühnereier. Doch kommt nur dem Eiweifs des lebenden Eies diese Bacterien tödtende Eigenschaft zu. Schon starke Erschütterung hebt dieselbe auf, auch starker Wassergehalt der Luft. Kochen vernichtet dieselbe stets.

Gegen Vernichtung durch Thiere schützt die Eier häufig ihre Farbe, auch können schleimige und gelatinöse Hüllen ein Schutzmittel abgeben.

Gegen mechanische Störungen bietet zunächst die Elasticität der Membranen einen Schutz. Namentlich Eier mit weichen, schleimigen Hüllen widerstehen mechanischen Insulten gut (Pressungsversuche mit Froscheiern). Unter den Vögeln sind die Eier von Erdbrütern mit härteren Schalen versehen als die der Nester bauenden Vögel. Durchstechen der Eihaut scheint der Entwickelung der Eier nicht wesentlich zu schaden. Verf. ersetzte in einem Hühnerei einen Theil des Eiweifses durch Enteneiweifs, ohne die Entwickelung dadurch aufzuhalten. Auch Verletzungen des Eiprotoplasmas sind nicht immer schädlich. Die Widerstandsfähigkeit gegen chemische Fixirmittel dürfte wohl vielfach in der Undurchdringlichkeit der Membranen für Flüssigkeiten ihren Grund haben. Auch das Eiweifs kann ähnlich wirken. Dagegen scheinen Gase die Membranen leichter zu durchdringen.

R. v. Hanstein.

P. Mülfarth: Ueber Adsorption von Gasen an Glaspulver. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. III, S. 328.)

Ueber die Adsorption der Kohlensäure an Glasflächen war Bunsen in den 80er Jahren zu Resultaten gekommen, welche mit den Ergebnissen aller früheren Versuche im Widerspruch standen. Er hat nämlich gefunden (vgl. Rdsch. 1886, I, 307), dafs die Adsorption nicht in wenig Tagen vollendet sei, sondern Monate und selbst Jahre andauere und dafs die Menge des adsorbirten Gases mit steigender Temperatur zunehme, vom Druck hingegen ziemlich unabhängig sei. Diese Ergebnisse, welche Bunsen durch die an den Glasflächen capillar festgehaltene Wasserhaut erklärte, hat der Verf. im Bonner physikalischen Institut einer Prüfung unterzogen. Die Versuche wurden mit sorgfältig von anhängenden Gasen und von Feuchtigkeit befreitem Glaspulver an Kohlensäure, an der viel besser von Wasser absorbirbaren schwefligen Säure, an Ammoniak, Stickoxydul und Acetylen angestellt und führten zu nachstehenden Ergebnissen.

Auch an vollkommen trockenem Glaspulver werden namhafte Mengen CO_2 adsorbirt; dies steht im Gegensatz zu den von Krause (Rdsch. 1889, IV, 293) für Glasfäden gefundenen Resultaten. Bei 400° bis 420° getrocknetes und gasfrei gemachtes Glaspulver zeigt eine gleich starke

Adsorption der CO_2 wie bei 500° getrocknetes. Die Adsorption der CO_2 an vollkommen trockenem Glaspulver verläuft ganz normal, d. h. sie nimmt zu mit sinkender Temperatur und steigt mit wachsendem Drucke. Die Vollendung der Adsorption der CO_2 an trockenem Glaspulver tritt in kurzer Zeit, d. h. in 1 bis 2 Stunden ein.

Die Gegenwart von Feuchtigkeit verzögert die Adsorption der CO_2, doch tritt die Vollendung in einigen Tagen ein. Die schliefslich adsorbirte Menge CO_2 weicht von der an trockenem Glaspulver adsorbirten bei dem gleichen Drucke und gleicher Temperatur nicht wesentlich ab, so dafs also der Haupteinflufs der Feuchtigkeit darin zu bestehen scheint, dafs sie den Adsorptionsprocefs auf eine längere Zeit ausdehnt. Auch bei Gegenwart von Feuchtigkeit tritt bei plötzlichen Drucksteigerungen sofort ein Wachsen der Adsorption ein; bei Temperaturerhöhung löst sich Gas los. Dafs bei wachsender Temperatur die Schnelligkeit der Verdichtung zunehme, konnte nicht constatirt werden. Die adsorbirten Mengen sind auch nicht annähernd so grofs, als sie nach Bunsens Versuchen an Glasfäden sein müfsten.

Die Adsorption von SO_2 an trockenem Glaspulver verhält sich genau wie die von CO_2, ist in ein paar Stunden beendet, wächst mit steigendem Drucke, verringert sich bei steigender Temperatur. Aufsteigend geordnet werden die Gase CO_2, SO_2, NH_3, N_2O, C_2H_2 von dem benutzten Glaspulver bei 0° in dieser Reihenfolge adsorbirt: C_2H_2, N_2O, CO_2, SO_2 und NH_3; es werden die am leichtesten zu verdichtenden Gase SO_2 und NH_3 am stärksten adsorbirt. N_2O und C_2O_2, die sich in Hinsicht auf die Leichtigkeit ihrer Verflüssigung sehr nahe stehen, werden bei niederen Drucken fast gleich stark adsorbirt, dann aber CO_2 etwas stärker.

Aus allen Versuchen folgt, dafs Bunsens capillare Adsorption für Glaspulver jedenfalls nicht zutrifft. Das Henrysche Absorptionsgesetz gilt mit hinlänglicher Annäherung auch für die Adsorption der Gase an Glaspulver.

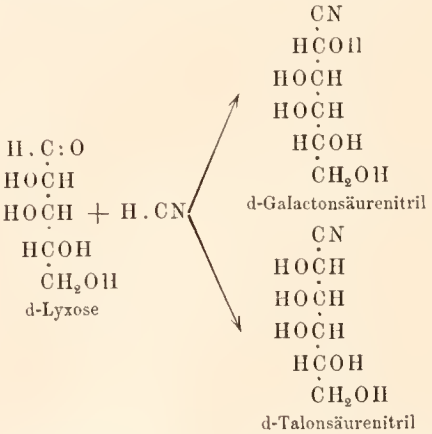
E. Fischer und **O. Ruff**: Ueber die Verwandlung der Gulonsäure in Xylose und Galactose. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1900, Bd. XXXIII, S. 2142.)

Vor wenigen Wochen (s. Rdsch. 1900, XV, 533) wurde das Verfahren besprochen, nach welchem Herr Ruff die Glycose sowie auch die Galactose abbauen konnte. Mit Hülfe dieser Methode war es den Verff. möglich, die Verbindungen, welche sich um den Dulcit gruppiren und die im Gegensatz zu den Gliedern der Mannitreihe bisher der Synthese nicht zugänglich waren, aufzubauen. Die d-Galactose (V) gab bekanntlich beim Abbau die d-Lyxose (III.), aus welcher sie jedoch bisher synthetisch nicht erhalten wurde. Die Herren E. Fischer und O. Bromberg konnten andererseits bereits früher die d-Lyxose (III.) aus der l-Xylose (II.) darstellen, indem sie letztere zur l-Xylonsäure oxydirten, die dann beim Erhitzen bei Gegenwart von Pyridin sich in die Lyxonsäure verwandelte, die sich von der Xylonsäure blofs durch die räumliche Lagerung der Substituenten des mit der Carboxyl-(COOH-)gruppe verbundenen asymmetrischen C-Atoms unterschied. Die Reduction des Lactons dieser Säure gab dann die d-Lyxose (III.).

Die l-Xylose (II.) hängt nun innig zusammen mit der l-Gulonsäure, dem ersten Oxydationsproducte der l-Gulose, in welche sie durch Blausäure-Addition schon vor längerer Zeit von den Herren E. Fischer und Stahel übergeführt wurde. Die Gulonsäure ist weiterhin durch Vermittelung der Zuckersäure mit dem Traubenzucker verknüpft, folglich der Synthese zugänglich. Allerdings wurde bisher nur die d-Zuckersäure durch Reduction in die d-Gulonsäure verwandelt, während die l-Gulonsäure noch nicht aus der l-Zuckersäure erhalten wurde. Die Verff. sind jedoch der Ansicht, „dafs es nicht zu bezweifeln ist, dafs das Resultat in der l-Reihe genau das gleiche sein würde, dafs man also von der l-Zuckersäure, welche synthetisch schon bereitet ist, durch Reduction zur l-Gulonsäure gelangen würde und man kann sagen, dafs hier der Weg der Synthese so klar vorgezeichnet ist, dafs es keines besonderen Versuches mehr bedarf, um seine Gangbarkeit zu beweisen". Die Verff. haben sich folglich dieses Experiment, welches nichts Neues zeigen konnte, mit Rücksicht auf die Kostbarkeit der l-Zuckersäure erspart. Der Weg der weiteren Synthese ist nun im folgenden Schema enthalten:

COOH			COOH	COH
HCOH	COH	COH	HCOH	HCOH
HCOH	HCOH	HOCH	HOCH	HOCH
HOCH	HOCH	HOCH	HOCH	HOCH
HCOH	HCOH	HCOH	HCOH	HCOH
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH
l-Gulonsäure	l-Xylose	d-Lyxose	d-Galactonsäure	d-Galactose
I.	II.	III.	IV.	V.

Die Verff. haben nun zunächst die l-Gulonsäure nach dem Verfahren von Ruff durch Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd bei Gegenwart von Ferriacetat zur l-Xylose, aus welcher sie bereits synthetisch erhalten wurde, abgebaut. Sie stellten auch auf ähnliche Weise aus der d-Gulonsäure die d-Xylose dar und erhielten durch Vereinigung der beiden activen Formen die inactive dl-Xylose. Die Umwandlung der l-Xylose zur d-Lyxose ist, wie wir gesehen haben, bereits früher vollführt worden und erübrigt folglich nur der Aufbau der d-Lyxose zur d-Galactose. Auch für die Durchführbarkeit dieser Reaction war das Verfahren von Ruff von Wichtigkeit, denn erst durch den Abbau der d-Galactose zur d-Lyxose ist diese letztere auch in gröfseren Mengen verhältnifsmäfsig leicht erhältlich. Die d-Lyxose wurde mit Blausäure nach der Methode von Kiliani behandelt. Bei dieser Reaction entsteht, indem das C-Atom, welches früher die COH-Gruppe bildete, durch Hinzutreten der Reste der Blausäure (CN und H) asymmetrisch wird, neben dem Nitrile der d-Galactonsäure auch dasjenige der d-Talonsäure, welche beide blofs durch die räumliche Lagerung der an dieses C-Atom gebundenen Gruppen von einander verschieden sind:



Diese beiden Nitrile, die nicht isolirt wurden, gaben beim Verseifen (Ueberführen der CN-Gruppe in die COOH-Gruppe) die beiden Säuren, und zwar bildete sich in überwiegender Menge die d-Galactonsäure. Da diese letztere bereits früher durch Reduction ihres Lactons in die d-Galactose übergeführt wurde, erscheint durch die geschilderten zwei Reactionen die Synthese der Galactonsäure und im Zusammenhange mit derselben diejenige der ganzen Gruppe des Dulcits durchgeführt. P.

Joh. Gunnar Andersson: Ueber die Stratigraphie und Tektonik der Bäreninsel. (Bull. of the geological institution of the university of Upsala. 1900, IV.)

Verf. besuchte die Bäreninsel zweimal, 1898 als Theilnehmer an der schwedischen Polarexpedition an Bord des „Antarctic" und 1899 in Gesellschaft von Swenander und Forsberg.

Topographisch besteht die Insel aus zwei Theilen, einem nördlichen, grofseren, einer Tiefebene von etwa 50 m Meereshöhe, und einem südlichen, kleinereu, einer Gebirgsgegend, deren Gipfel und Plateaus sich bis zu 400 bis 539 m Höhe erheben. Die Tiefebene setzt sich vornehmlich aus oberdevonischen und carbonischen Schichten zusammen. In ihrem östlichen Theile liegen die Schichteu fast horizontal, in ihrem westlichen zeigen sie ein schwaches Einfalleu gen West. Der gebirgige Theil besteht der Hauptmasse nach aus einer Schichtenreihe von Dolomiten, Kalksteiuen und Schiefern der Heclahook-Formation von wenigstens theilweise silurischem Alter mit Spuren dynamometamorpher Einwirkung. Ihre durch einige in nord-südlicher Richtung gehende Grabenversenkungeu zerstückelten, hanptsächlich nach NE einfallenden Schichten tragen Denudationsreste von oberdevonischen nnd carbonischen Schicbten. Der im nordöstlichen Theile der Gebirgslandschaft liegende, höchste Berg der Insel, der Mount Misery, zeigt einen Anfbau aus fast horizontalen Schichten von devonischem Ursasandstein, obercarbouischem Spiriferenkalk nnd triassischen Gesteinen, gehört also seinem geologischen Bau nach besser zur Tiefebene; er erscheiut als ein Denudationsrest, der von der Abrasion, welche das Flachland schuf, verschont geblieben ist. Beide Theile, die Tiefebene wie das Gebirge, fallen meist gegen das Meer mit senkrechten Steilufern ab. Ernptive Bildungen sind bisher nicht beobachtet worden und dürften wohl überhaupt auch nicht vorkommen.

Die Heclahook-Formation nmfafst Schichten von Dolomiten, Kalksteinen, Quarziten und Schiefer, die durch Dynamometamorphismus eine starke Zertrümmerung nnd Zerquetschung zeigen. Ihr ältestes Glied ist der Tetradiumkalk, ein dunkler, dichter Kalkstein mit schlecht erhaltenen Resten von Actinoceras, Crinoiden, Strophomena, Bryozoen nnd Tetradium (letztere Form bekannt im jüngeren Untersilur Nordamerikas). Ihn überlagern graue und rothe Dolomite mit vereinzelten Mineralgängen vou Baryt, Bleiglanz, Zinkblende und Strontianit, über welche ein grauer, quarzitischer Sandstein folgt. Zum Schlufs kommen graue, rothe und dunkle Schiefer mit Quarziteinlagerungen. Mit deutlicher Discordanz folgt dieser silurischeu Schichtenreihe devonischer Ursasandstein von etwa 100 m Mächtigkeit im Minimum. In Verbinduug mit ihm steheu Conglomeratbildungen, namentlich an seiner Basis. Er ist kohleführend, enthält 3 bis 4 Kohlenflötze von fast horizontaler Lage und einer Mächtigkeit von 0,5 bis 1,4 m. Diesen Flötzen angelagert liegen oft schwarze, feinspaltige Schiefer oder dünne Bänder von Thoneisenstein. Die einzigen fossilen Reste aus dem Sandstein sind zwei Fischschuppen von Holoptychiusarten, dagegen sind die Steinkohlenschichten reich an pflanzlichen Resteu von Archaeopteris hibernica und fimbriata, Bothrodeudron kiltorkense und Psendobornia nrsina, — Formen, welche ihr Alter als oberdevonisch bestimmen nnd also nicht diese Schichten mit den pflanzenführenden Schichten auf Spitzbergen zn identificiren gestatten, die nach Nathorst eine ganz andere Flora zeigen und zum Untercarbon oder znm Theil zum Mittelcarbon gehören. Auf der Bäreninsel folgen dem Ursasandstein mittelcarbonische, rothe nnd weifse Sandsteine mit eingelagerteu Bänken roth- und weifsgefleckten Kalksteins mit Productus corrugatus, Bellerophon, Diphyphyllum, Athyris ambigua, Spirifer supramosqueusis, danu gelbe, lockere Sandsteine nnd über diesen dunkle Fusnlinenkalke mit Fusulina cylindrica, Camerophoria isoryncha, Syringopora und Cyathophyllum, — obercarbonischen Alters sind ein gelblichweifser Sandstein mit grauen Kalksteineinlagerungen mit Petalaxis, Lithostrotion, Syringopora; Kalkstein verschiedener Farbe mit Productus cora, boliviensis, Humboldti und Koninckianus, Spiriferina Saranae, Reticuloria lineata, Camerophoria Pnrdoni und Rhynchopora Nikitini nnd graue, krystallinische Spiriferenkalke mit einer formen- und artenreichen Fauna vou Productus uralicus, timanicns, Spirifer Keilhavii, Reticularia lineata und Rhynchopora Nikitini.

So erscheint das gesammte Carbon der Bäreninsel als eine rein marine Bildung. Verf. vergleicht weiterhin eingehend diese Gesteine mit den gleichalterigen Bildungen in Rufsland und auf Spitzbergen und constatirt eine grofse, arktische Transgression des rnssischen Carbonmeeres zu Beginn der mittelcarbonischen Zeit gegen Nord und Nordwest. Triassischen Alters sind die drei Gipfel des Mount Misery, sie bestehen aus Schiefern mit Kalksteinknollen, gelben, dünnplattigen Sandsteinzwischenlagern und kleinen Linsen von Thoneisenstein. Die Fossilien nmfassen nach den Bestimmungen von Herrn Joh. Böhm etwa 60 Formen, die für die karnische Stufe der mediterranen Provinz charakteristisch sind. Hervorgehoben seien davon: Trachyceras ursinnm, Arctoceras Liud-trömi, Ostrea Keilhavii, Daonella cf. cassiana, Myophoria Nathorsti nnd Myaconcha Auderssoni. Im Vergleich zur Trias auf Spitzbergen entsprechen diese Gesteine der Bäreninsel mit ihrer Fauna nur der dortigen jüngsteu Triasfauna, deren übrige triassischen Faunen der älteren Trias, der norischen Stufe nnd dem Muschelkalke angehören.

Verf. geht dann nocb des näheren anf die einzelnen tektonischeu Verhältnisse ein und erkeunt eine Reihe von Dislocationen intracarbonischen nnd postcarbonischen Alters, so dafs er wenigstens vier verschiedene Dislocationsepochen unterscheiden kann, von denen die erste älter als Oberdevon ist nnd eine dynamometamorphe Umwandlung und schwache Faltung der Heclahook-Formation bewirkt hat, die zweite zwischen Mittelcarbon nnd älterem Obercarbon liegt nnd eine Flexurbildung des Ursasandsteins und Mittelcarbons sowie zwei Grabenversenkungen erzengte, die dritte zwischen dem älteren und dem jüngeren Obercarbon jene Bewegnngen der zweiten zum Theil fortsetzte nnd die vierte in postcarbonischer Zeit vornehmlich den Spiriferenkalk nach verschiedeneu Richtungen hin, überwiegend vom Innern der Insel nach aufsen zu verwarf. In jungmesozoischer oder tertiärer Zeit begann dann die Aussculptirung der Insel in ihrer heutigen Gestalt. Zunächst erstreckte sich das Meer über einen grofsen Theil der Insel nnd erzengte die nördliche Flachebene, eine Abrasionsebene im Sinne v. Richthofens. Die diluviale Vereisung erweist sich nnter Berücksichtigung der Schrammenrichtung nnd des Blocktransports als eiue locale mit ihrem Centrum im südlichen Theile des Flachlandes. Postglaciale Uferwälle nnd Abrasionsterrassen fehlen vollständig, ergeben also das Fehlen irgend welcher postglacialen, negativen Verschiebungen des Meeresniveaus. Zwischen den zwei grofsen Hebungsgebieten, Spitzbergen nnd Fennoskandia, liegt somit eine Gegend, die in postglacialer Zeit wahrscheinlich keine Hebung erfahren hat. A. Klantzsch.

W. Zalewski: Zur Aetherwirknug auf die Stoffumwandlung in den Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 292.)

Verf. hat ermittelt, dafs unter Einwirkung vou Aether eine Verminderung des Eiweifszerfalles in etiolirten Keimlingen stattfindet. Zu den Versuchen dienten Keimlinge von Lupinns augustifolius, die im Dunkeln nnter Glasglocken iu einer Aetheratmosphäre gehalten worden, wobei ihnen eine Nährlösung aus $MgSO_4$, KH_2PO_4 und $CaSO_4$ zur Verfügung stand. Die nöthigen Kontrollversuche wurden daneben ausgeführt. Die Eiweifsbestimmung erfolgte nach der Stutzerschen Me-

thode. Die vom Verf. mitgetheilten Zahlen zeigen deutlich, dafs Aether den Eiweifszerfall vermindert.

Weitere Versuche lehrten, dafs die Eiweifsbewegung durcb den Aether verstärkt wird, genauer gesagt: dafs in Aetheratmosphäre sich in den Axenorganen der Keimlinge mehr Eiweifsstoffe als hei gewöhulichen Bedingungen ansammeln. Es bleibt aber uuentscbieden, oh die Eiweifsstoffe als solche den Axenorganen zuströmen oder sich in diesen aus Eiweifszerfallsproducten der Kotyledonen bilden.

Die später zu veröffentlichenden Versuche des Verf. mit Weizen hahen ferner gezeigt, dafs Aether den Glucoseverlust vermindert und eine gröfsere Bewegung dieses Stoffes aus dem Endosperm in die Pflanze hervorruft. Aether verursacht also eine kräftigere Aufsaugung der Kohlenhydrate und Eiweifsstoffe oder verstärkt die Eiweifsregeneration.

Die im Vorstehenden hesprochenen Versuche machten es schon a priori wahrscheinlich, dafs hei künstlicher Einführung der Glucose in etiolirte Keimlinge in Aetheratmosphäre eine gröfsere Eiweifsregeneration als in gewöhnlicher Luft erzielt werden kann. Diese Vermuthuug wurde durch das Experiment bestätigt.

Verf. weist auf die Bedeutung hin, die das Studium der Stoffumwandlung in den Pflauzen unter dem Einflufs von Giften für die Physiologie erlangen dürfte. „Die Gifte gehen uns die Möglichkeit, die physiologischen Processe aus einander zu halten und dieselben sozusagen gesondert zu untersuchen. So z. B. verlangsamt der Aether in der von uns benutzten Coucentration den Zerfall der Eiweifsstoffe, verhindert aher nicbt nur nicht, sondern befördert sogar die Synthese. Aether giebt uns ein Mittel, die Bedingungen der Eiweifsregeneration in Pflanzen zu studireu. Coffeïn in der von uns henutzten Concentration verlangsamt das Wachsthum sehr, ja legt es fast gänzlich lahm, wobei aber der Eiweifszerfall noch energischer von Statten geht. Wir studiren somit den Eiweifszerfall ganz unabhängig vom Wachsthum. Es wäre von Interesse, die Zerfallsproducte der Eiweifsstoffe, die sich unter der Einwirkung von Giften hilden, zu untersuchen." F. M.

Literarisches.

H. A. Lorentz: Lehrbuch der Differential- uud Integralrechnung uud der Anfangsgründe der analytischen Geometrie, mit besouderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Studirenden der Naturwissenschaften bearbeitet. Uuter Mitwirkung des Verf. übersetzt von G. C. Schmidt. Mit 118 Figuren. VII u. 476 S. gr. 8°. (Leipzig 1900, Johann Ambrosius Barth.)

Wie die Herren Nernst und Schoenflies im Jahre 1895 ihre Einführung in die mathematische Behaudlung der Naturwisseuschafteu verfafst hahen, ein kurz gefafstes Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung mit besonderer Berücksichtigung der Chemie, dessen zweite Auflage hereits 1898 nöthig wurde, hat Herr Lorentz, der wohlbekannte Leidener Forscher auf dem Gehiete der theoretischen Physik, schon 1882 ein ähuliches Werk in holländischer Sprache geschriebeu. Gleiche Ueherlegungen siud es gewesen, die den Anlafs zur Abfassung heider Bücher gegehen haben. Enthehren kann der Physiker die Infinitesimalrechnung ebenso wenig wie derjenige Chemiker, der gegenwärtig die Arbeiten aus der physikalischen Chemie versteben will; zu einem jahrelangen Studium der Mathematik vor dem Eintritt iu die experimentellen Facharbeiten reicht aber die Studienzeit nicht aus. Was vor allen Diugen für die Anwendungen nothwendig ist, das ist weniger eine Vertiefung in die scharfen Begrenzungen der Begriffe, deren Bildung auf die genaue Untersuchung des Zahlbegriffes zurückkommt, und in die mannigfaltigen analytischen Folgerungen, als die rasche Eingewöhnung in diese neuen Begriffe uud in ihren selbständigen Gebrauch hei den verschiedensteu Problemen, etwa uach der Art, wie die Mathematiker und Physiker des acbtzehnten Jahrhunderts arheiteten und dabei Entdeckung auf Entdeckung häuften. Obschon der von Herrn Lorentz 1882 nach dieser Richtung gemachte Versuch nicht unbekannt hlieb, unter anderem iu dem Jahrbuche über die Fortschritte der Mathematik besprochen wurde, so ist sein ausgezeichnetes Lehrbuch wohl wegen der geringen Verbreitung der holländischen Sprache aufserhalh Hollands ziemlich unbeachtet gehliebeu. In der Gegenwart aher, wo besonders aus tecbuischeu Kreisen entsprechende Wüusche mit Nachdruck geltend gemacht sind, wo auch in England Perry einen viel gerübmten „Calculus for engineers" 1897 geschriehen hat, sind die Bedingungen für eine freundliche Aufnahme von Werken jener Tendenz viel günstiger geworden, und daher kann man sich nicht wundern, dafs das Werk des inzwischen zu hohem Rufe gelangten holländischen Physikers nun zu weiterer Verbreitung gelangt. Erst 1898 ist eine russische Uehersetzung von Scheremetevsky iu Moskau erschienen, und nun besitzen wir eine deutsche Ausgabe aus den Händen des Herrn G. C. Schmidt, Professors an der Königl. Forstakademie Eberswalde. Nachdem Ref. es jetzt aus dieser Uehersetzung geuauer kennen gelernt hat, kann er es aus voller Ueberzeugung Allen empfehlen, die sich mit einem kürzeren Cursus zur Einführung in die höhere Mathematik begnügen wollen.

Von denselben niederen Grundlagen ausgehend wie Nernst uud Schoenflies in ihrem Buche, schliefst sich der Verf. enger an die historische Entwickelung an, die vou Leibniz und seinen Nachfolgern ausging, und schreitet nachher viel weiter vor als die erstgenannteu deutschen Autoren. Mit der ersten anschaulichen Auffassung der Begriffe beginueud, führt er den Leser später zur schärferen Erfassung derselben und leistet erstaunlich viel auf diesem Wege, so dafs sein Buch in der That einen ersten Cursus der Differential- und Iutegralrechnung einschliefslich der Anfangsgründe der analytischen Geometrie umfafst. Wenu wir erwähnen, dafs die Grundzüge der Theorie der Krümmuug der Oberflächeu, der Fourierschen Reihen, der partiellen Differentialgleichungen gelehrt werden, so erhellt daraus, dafs der Verf. durchaus nicht bei den ersten Elementen stehen gehlieben ist. Durch Anwendung der erlangten Kenntnisse auf Beispiele aus der Geometrie und der Physik und auf Uebuugsaufgaben aus denselhen Gebieten erhalten die ahgeleiteteu abstracten Begriffe sofort einen concreten Inhalt, uud da am Schlusse die Auflösungen der Aufgaben zusammengestellt sind, so kann dieser Theil zugleich als Uebungsbuch dienen. Unter den Uehungsaufgaben fand Ref. eine Menge von Beispielen, die er sicb für seinen ähnlich gearteten Unterricht an der technischen Hochschule und au der Kriegsakademie im Laufe der Jahre selbständig gebildet hat, und freute sich dieses Zusammentreffens mit dem Verf., das aus denselhen Ursachen herheigeführt ist.

Ein ungefähres Bild von der Anordnung des Stoffes erhält man aus den Ueberschriften der vierzehn Kapitel: 1. Algebraische Functionen, Exponentialgröfsen und Logarithmeu. 2. Theorie und Anwendung der goniometrischeu Functionen. 3. Graphische Darstellung von Functiouen. 4. Analytische Geometrie des Raumes. 5. Grundhegriffe der Differentialrechnung. 6. Regeln für die Differentiation; Anwendungen. 7. Differentialquotienten höherer Ordnuug. 8. Partielle Differentialquotienten. 9. Grundhegriffe und Grundformeln der Integralrechnung. 10. Doppel- uud mehrfache Integrale. 11. Die Taylorsche Reihe. 12. Hülfsmittel für die Iutegration. 13. Die Fouriersche Reihe. 14. Differentialgleichungen. — Auflösungen der Aufgahen.

Für die deutsche Ausgabe ist auf Wunsch des Uehersetzers das recht elementare Kapitel über die goniometrischen Functionen und deren Anwenduugen aufgenommen

worden, d. h. ein Abrifs der ebenen und der sphärischen Trigonometrie, für welchen Einschub Ref. eigentlich keinen Grund sieht. Sonst ist die Uebersetzung gut lesbar. Von Einzelheiten wollen wir nur eine erwähnen: man liest überall die unabhängig Variable oder Veränderliche, ebenso die abhängig Variable, während es sonst üblich ist, Variable und Veränderliche rein substantivisch zu gebrauchen, also abhängige Variable u. s. w. gesagt wird. Will man dem Uebersetzer folgen, so müfste man wohl zusammenziehend die Abhängigvariable bilden.

Wir wiederholen zum Schlusse unsere Meinung: das Buch ist zur ersten Einführung in die Infinitesimalrechnung vortrefflich geeignet und verdient wegen der befolgten Methode auch die Beachtung der Hochschullehrer. E. Lampe.

H. Wichelhaus: Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit. Zweite, durch Nachträge ergäuzte Auflage. Gr. 8. 59 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Dieses eben ausgegebene Heftchen ist bis zu S. 42 ein wörtlicher Abdruck der 1893 erschienenen und in dieser Zeitschrift besprochenen ersten Auflage. (Rdsch. 1893, VIII, 347.) Die neuere Entwickelung der chemischen Industrie hat in einem Nachtrage ihre besondere Behandlung gefunden. Hätten wir auch eine Hineinarbeitung des hinzugekommenen statistischen Materials in den Text des Ganzen lieber gesehen, so wird doch das Werkchen auch in dieser Form willkommen sein.

Neu aufgeführt ist nur eine kleine Anzahl von früher unbekannten Industrieproducten; die künstlichen Riechstoffe, Calciumcarbid und Carborund. Um so einschneidender macht sich die gewaltige Entwickelung innerhalb der einzelnen Industrien qualitativ und quantitativ geltend. Auf dem Gebiete der anorganischen Industrien ist hier vor allem zu nennen: die immer mehr wachsende Bedeutung der Elektrolyse für die Erzeugung der Alkalien und des Chlors, und die Bereitung der Schwefelsäure durch das Contactverfahren, welche anscheinend nicht nur für Anhydrid und Oleum, sondern auch für die gewöhnliche, bisher in den Bleikammern hergestellte Schwefelsäure immer wichtiger werden wird.

Unter den Theerfarbstoffen steht gegenwärtig der synthetische Indigo im Vordergrund des Interesses. Die in der Schrift angegebenen Zahlen lassen keinen Zweifel darüber, dafs der Kampf mit dem natürlichen Rivalen begonnen hat; seine siegreiche Durchführung ist sicher nur eine Frage der Zeit. R. M.

L. Errera: Georges Clautriau. Esquisse biographique. (Bruxelles 1900.)

Verf. giebt in dieser als Sonderabdruck aus den Annalen der Brüsseler „Société royale des sciences médicales et naturelles“ (t. IX, fasc. 2 — 3) erschienenen Biographie, der ein schönes Porträt beigefügt ist, eine warmherzige Schilderung des Lebens und der wissenschaftlichen Leistungen des am 23. Mai d. J. im Alter von 37 Jahren verstorbenen, belgischen Biologen, dem die Pflanzenphysiologie eine Reihe werthvoller Untersuchungen, vorzüglich über das Glycogen und die Alkaloide (vgl. Rdsch. 1894, IX, 525 u. 1896, XI, 217) verdankt. In den Jahren 1896—1897 machte Clautriau im Auftrage der belgischen Regierung und des botanischen Instituts in Brüssel eine Reise nach Java und Ceylon. Ein Auszug aus seinem über diese Reise an die Regierung erstatteten Bericht ist, mit fünf photographischen Tafeln versehen, unter dem Titel: „Les installations botaniques et l'organisation agricole de Java et de Ceylon“ im „L'Ingénieur agricole de Gembloux“ und gesondert (Ciney 1879) erschienen. Während seines Aufenthaltes in Buitenzorg studirte er namentlich die Rolle des Caffeïns in den Pflanzen und die Verdauungsvorgänge in den Kannen der carnivoren Nepenthes. Wir werden über die Ergebnisse dieser Untersuchungen, die Verf. in zwei erst nach seinem Tode im Druck erschienenen Arbeiten niedergelegt hat, später berichten, ebenso über eine die Kohlenhydratreserven der Thallophyten behandelnde Schrift. An dieser Stelle möge nur noch eine von Herrn Errera mitgetheilte Schilderung eines Besuchs auf Krakatau ihren Platz finden, die in einem aus Buitenzorg, 30. März 1897 datirten Briefe Clautriaus enthalten ist.

„Das Schiff lichtete gegen 3 Uhr morgens den Anker, und bei Tagesanbruch waren wir in Sicht von Krakatau. Der Himmel war bedeckt; dann fing es an ziemlich stark zu regnen. Daher ging Zeit, viel Zeit verloren, und erst um 9 Uhr konnten wir, Herr Raciborski und ich, das Boot besteigen. Unsere Absicht war, sogleich so weit und so hoch wie möglich vorzudringen. Das haben wir auch versucht zu thun, jeder für sich, und alle beide mit demselben Mifserfolg. Der Krakatau ist gänzlich mit einer dichten Schicht von Bimsstein bedeckt, der sehr zerreiblich ist, wenn er austrocknet oder wenn er sich voll Wasser gesogen hat. In diesen losen Bimsstein hat das auf den Gipfel des alten Vulkans herabfallende und nach dem Meere strömende Wasser ungeheure Schluchten gegraben, die an einigen Stellen 50 m tief sind und in der Nähe des Meeres eine grofse Breite haben, aber nach oben hin sich mehr und mehr verengen. In diesen Schluchten suchten wir zuerst weiter zu kommen, aber sie endigen alle mit fast senkrechten Wänden, die zu erkletern unmöglich ist. Verfolgt man den Kamm, was ich nachher versuchen wollte, so bietet sich eine andere Schwierigkeit dar: alle diese Schluchten anastomosiren unter einander, und man gelangt unvermeidlich an eine der Gabelungen mit senkrechten und vollständig unüberschreitbaren Wänden.

Von der Basis bis zum Gipfel ist die Insel mit Pflanzenwuchs bedeckt. Die Gräser sind besonders reichlich vorhanden, reichlicher als die Farne. Die Erdorchideen sind durch einige sehr häufige Arten vertreten. Unter den Dikotylen herrschen hinsichtlich der Individuenzahl die Compositen vor. Die Flechten sind sehr wenig zahlreich. Die Algen und Moose finden sich in gröfserer Menge, besonders an den Wänden der Schluchten, wenn sie sich einander nähern. Einige seltene Pilze; sogar ein Myxomycet, wie es scheint (Raciborski). Am Strande zahlreiche Ipomoea und Spinifex, auf die unmittelbar hohe Gräser von 2 - 3 m folgen. In den grofsen Gewächsen viele Ameisen, besonders die rothe Ameise, die die Gewohnheit bewahrt hat, kräftig zu zwicken.

Mittags mufsten wir schon wieder aufbrechen. . . .“ F. M.

E. Terschak: Die Photographie im Hochgebirge. (Berlin 1900, Verlag von Gust. Schmidt.)

Das Heftchen bietet einem weiteren Kreise die Erfahrungen, die Verfasser, zugleich der Urheber zahlreicher Hochgebirgsaufnahmen aus dem Gebiete der Dolomiten, bei seinen Arbeiten gesammelt hat. Es trägt einen durchaus persönlichen Charakter, dem man auch die gelegentlichen, wenig geschmackvollen Ausfälle gegen die Amateure zu gute halten mag. Für den Geschmack des Referenten liegt der Hauptwerth des Büchelchens in den freigehig eingestreuten, in Autotypie wiedergegebenen eigenen Photographien des Verfassers, die alle mit den bei der Aufnahme beobachteten Einzelheiten versehen sind. Fm.

Anton Oberbeck †.

Nachruf.

In Anton Oberbeck verlor die „Naturwissenschaftliche Rundschau“ einen Mitarbeiter, dem sie seit Jahren viele und werthvolle Beiträge verdankt. Es ist ihr eine traurige Ehrenpflicht, einen Rückblick zu werfen auf das allzu früh beendete, umfangreiche Lebenswerk des dahingeschiedenen Physikers.

Anton Oberbeck wurde am 25. März 1846 zu

Berlin geboren, wo er auch seinen Schul- und Universitätsunterricht empfing und als Schüler von Gustav Magnus im Jahre 1868 promovirte. Im folgenden Jahrzehnt seines Lebens widmete er sich der Lehrthätigkeit, seit 1871 am Sophienrealgymnasium, dessen Director damals Heinrich Bertram war. Er fand aber auch noch nebenbei Zeit, unter Leitung von Helmholtz, der inzwischen nach Berlin übergesiedelt war, sich im Physikalischen Institut der Universität mit eigenen Untersuchungen zu beschäftigen. Im Jahre 1878 habilitirte er sich als Privatdocent an der Universität Halle und wurde dort bereits im folgenden Jahre aufserordentlicher Professor. Im Jahre 1885 wurde er als ordentlicher Professor der experimentellen und der theoretischen Physik an die Universität Greifswald berufen. Dort harrte seiner die Aufgabe, einen genügenden Hochschulunterricht in Physik neu zu schaffen. Theoretische Physik war bis dahin in Greifswald noch nicht gelehrt worden; ebenso wenig waren regelmäfsige praktische Uebungen abgehalten worden. Oberbecks Vorgänger, v. Feilitzsch, hatte als junger Mann den ganzen physikalischen Unterricht zuerst in gemietheten Privaträumen abhalten müssen und trotz wiederholter dringender Bitten um Einrichtung eines besonderen Instituts nur erreichen können, dafs ihm im Jahre 1857 einige Räume im Universitätsgebäude überwiesen wurden, die nothdürftig zur Aufstellung der Apparate und Abhaltung der Vorlesungen genügten. Später, in den siebziger Jahren, war man dann zur Bewilligung eines Neubaues bereit; mittlerweile aber war v. Feilitzsch älter und schwieriger geworden und schob nun seinerseits den Neubau heraus. Als Oberbeck sein Erbe antrat, mufste er, um Praktikum abhalten zu können, wieder auf das Auskunftsmittel der Miethsräume in einem Privathause zurückgreifen. Aber das bei seiner Berufung ihm zugesagte, neue Institut wurde alsbald (April 1889) nach Feststellung der Pläne in Angriff genommen; der Neubau war im Jahre 1891 so weit fortgeschritten, dafs er in Benutzung genommen werden konnte. In den folgenden Jahren wurde er dann auch noch mit einer Starkstromanlage versehen. Als Oberbeck im Herbst 1895 einem Rufe nach Tübingen Folge leistete, konnte er Greifswald mit dem Bewufstsein verlassen, dafs er sich dort in dem Neubau des Institutes ein monumentum aere perennius errichtet habe. Auf der von ihm geschaffenen Grundlage hat daselbst das Studium der Physik einen höchst erfreulichen Aufschwung genommen.

In Tübingen sollten ihm nur noch wenige Jahre ungeschwächter Thatkraft beschieden sein. Bereits im Jahre 1898 meldeten sich die ersten Vorboten seiner letzten Krankheit; gegen Ende des Jahres 1899 mufste er seine Vorlesungen abbrechen; im Frühling dieses Jahres bat er um Versetzung in den Ruhestand; am 23. October erlöste ihn ein sanfter Tod von seinem schweren Leiden. Der letztwillige Wunsch, in aller Stille beerdigt zu werden, entsprach dem schlichten, allem äufseren Scheine abgewendeten Sinne des Entschlafenen.

Oberbecks Leistungen erstreckten sich auf eine Reihe von Gebieten seiner Wissenschaft. Mehrere Arbeiten behandeln hydrodynamische Fragen. Er untersuchte die eigenthümlichen Formen, welche ein Strahl von gefärbtem Wasser durch Wirbelbildung darbietet, wenn er unter geringem Druck in ein Gefäfs mit Wasser eintritt, besonders wenn er dort auf Kanten, Platten, Kugeln oder andere Strahlen auftrifft (Wied. Ann. 2, S. 1, 1877). Dann fand er, dafs ein Wasserstrahl, der in Luft sich auf einer Platte ausbreitet, in einigen Centimeter Entfernung von der Mitte eine Erhebung, den „Unstetigkeitskreis“ zeigt, leitete die Theorie dieser Erscheinung ab und wies auf den Zusammenhang hin, den sie mit der Niveauerhebung von Flüssigkeitsströmen hinter einem Hindernifs hat (ib. 39, S. 555, 1890). Die Behauptung von Plateau, dafs Flüssigkeiten eine besondere von derjenigen im Inneren verschiedene Zähigkeit an der Oberfläche zukommen könne, kontrollirte er durch die Dämpfung von entweder ganz oder theilweise eintauchenden, schwingenden Körpern; es zeigte sich, dafs in der That Wasser an der Oberfläche eine gröfsere, Alkohol eine kleinere Zähigkeit hat als im Inneren (ib. 11, S. 634, 1880). Auf dem „Greifswalder Bodden“ constatirte er, dafs eine Oelschicht von rund 50 $\mu\mu$ Dicke genügt, um eine Wasserfläche gegen die kleinen Wellen eines mäfsigen Windes zu schützen, und konnte im Laboratorium noch die Wirkungen einer Oelschicht bis zu 0,3 $\mu\mu$ Dicke herunter auf Wasser nachweisen (ib. 49, S. 366). Der allgemeinen Physik gehört auch noch seine letzte Publication an: Ueber eine neue Art von Volumenometern, bei welchen die Anwendung des Boyle-Mariotteschen Gesetzes in einer Weise geschieht, die höhere Genauigkeit giebt als andere Volumenometer (ib. 67, S. 209, 1899). Die Akustik hat Oberbeck nur in seiner Anwendung des Mikrophons zur Messung von Schallstärken berührt (ib. 13, S. 222, 1881).

In der Wärmelehre hat er versucht, die so sehr unsicher definirte „äufsere Wärmeleitfähigkeit“ aufzuklären, indem er sie als wesentlich bedingt durch die Strömungen in der einen warmen Körper umgebenden Luft annahm und deren Gesetze untersuchte (ib. 7, S. 271, 1876). Eine verwandte Erscheinung hat er später in Angriff genommen: die abkühlende Wirkung, die ein Luftstrom auf einen galvanisch glühenden Draht ausübt (ib. 56, S. 397, 1895).

Von hervorragender Bedeutung sind Oberbecks meteorologische Theorien. Sie betreffen einerseits die Cyklone und Anticyklone. Guldberg und Mohn hatten diese betrachtet unter Verzicht auf eine gemeinsame Darstellung der Bewegung innerhalb und aufserhalb des Wirbels. Oberbeck gelang es, bei Annahme kreisförmiger, concentrischer Isobaren in continuirlichem Uebergang sowohl das äufsere Gebiet mit verschwindender Verticalbewegung, als auch das mit solcher behaftete innere darzustellen (ib. 17, 1882). Seine Formeln zeigen gute Uebereinstimmung mit den Beobachtungen, wie z. B. in Sprungs Lehrbuch der Meteorologie, S. 150, nachgewiesen. — Andererseits untersuchte Oberbeck die im grofsen und ganzen in der gesammten Atmosphäre vorhandenen Luftbewegungen. — Er zeigte, dafs man die in Wirklichkeit vorhandenen Züge der horizontalen und verticalen Strömungen findet, wenn man sich eine bestimmte Temperaturvertheilung über der Erdoberfläche längere Zeit erhalten denkt und den Einflufs der Erddrehung und der Reibungskräfte, insbesondere an der Erdoberfläche berücksichtigt (Sitzber. d. Berl. Akad. 1888, S. 383 u. 1129).

Aus der Lehre von der strömenden Elektricität hat Oberbeck berechnet den Ausbreitungswiderstand von einer Elektrode aus, die die Form eines Rotationsellipsoides hat und als Grenzfälle die einer Scheibe bezw. eines Cylinders (Elektrotechn. Zeitschr. 4, S. 216, 1883). Dann hat er das Verhalten von allotropem Silber gegen den Strom untersucht und gefunden, dafs die aus ihm bestehenden Schichten gröfseren specifischen Widerstand haben als gewöhnliches Silber; er nimmt aber nach der Herstellung fortschreitend ab; auch Belichtung, mäfsiges Erwärmen und Druck setzen ihn herunter. Vermuthlich ist das allotrope Silber colloidal, d. h. besteht aus Molecularcomplexen (Wied. Ann. 46, S. 265; 47, S. 353; 48, S. 745). In Gemeinschaft mit Edler stellte Oberbeck umfangreiche Messungsreihen der elektromotorischen Kräfte von Elementen an, deren Anode Amalgame von Zink, Cadmium, Zinn, Blei, Wismuth waren (ib. 42, S. 209, 1891). Er schlug ferner auf einer von zwei Platinelektroden dünne Schichten von Zink, Cadmium, Kupfer nieder, mafs die elektromotorische Kraft während sich diese Schichten wieder auflösten, und fand für jene,

dafs sie schnell abzunehmen begann, wenn die Dicke der Schichten unter 2,65 bis 0,63 $\mu\mu$ sank. Durch solche Schichtdicken hindurch machten sich also die Molecularkräfte der Platinunterlage geltend (ib. 31, S. 337, 1887). Von den sogenannten „unpolarisirbaren", amalgamirten Zinkelektroden in Zinksulfatlösung wies er schwache Polarisirbarkeit nach (Pogg. Ann. 154, S. 445, 1875). Er untersuchte die an Niederschlagsmembranen, theils aus Blutlaugensalz- und Kupfer- oder Zinksalzlösungen, theils aus Kupfersulfat und Bleinitrat hergestellt, auftretende galvanische Polarisation (Wied. Ann. 42, S. 193, 1891). In seiner „Theorie der galvanischen Polarisation" widerlegte er für gewisse Fälle die Behauptung von F. Streintz, dafs die Bestimmung der galvanischen Polarisation im ursprünglichen Stromkreis unmöglich sei (ib. 63, S. 29, 1897). In Anknüpfung an den von Elster und Geitel gelieferten Nachweis, dafs Luft in der Nähe eines glühenden Körpers leitend wird, behandelte Oberbeck den Einflufs einer Temperaturerhöhung auf das Ausströmen der Elektricität aus einem Leiter in die Luft. In der Nähe des erhitzten Körpers befinden sich in ihr positiv geladene Theilchen, welche ein unipolares Leitvermögen für negative Elektricität repräsentiren, indem sie solche auf einen isolirtem Conductor neutralisiren (ib. 60, S. 193, 1897).

Von besonderem Interesse ist die Oberbecks Namen tragende Differential-Tangentenbussole, eine Modification eines Himstedtschen Apparates, vermöge deren starke Ströme durch ein Galvanometer mit Spiegelablesung gemessen werden können: zwei concentrische, vom Strome in entgegengesetztem Sinne durchflossene Drahtkreise, von denen seitlich die Nadel sich nahe derjenigen Stelle befindet, an welcher die Wirkungen der beiden Stromkreise einander aufheben (ib. 42, S. 502, 1891).

Zum Schlufs kommen wir auf Oberbecks wichtige und werthvolle Arbeiten über Magnetismus, Elektrodynamik und Induction. Ihnen gehörte schon seine Dissertation an, in der er die Magnetisirungsfunction von Eisen bestimmte an langen Drahtstücken, die in das Innere stromdurchflossener Spiralen gebracht wurden. (Pogg. Ann. 135, S. 74, 1868). Seine Habilitationsschrift (Halle 1878: über die Fortpflanzung der magnetischen Induction in weichem Eisen) behandelte die Magnetisirung eines Eisenringes und lieferte den Nachweis, dafs die Magnetisirung, welche von einer stromumflossenen Stelle ausgeht, sich nahezu in gleicher Stärke tangential durch den ganzen Ring erstreckt. In einer späteren Arbeit liefs er eine veränderliche magnetisirende Kraft auf das eine Ende eines Eisencylinders wirken und stellte die Frage nach der Geschwindigkeit des Fortschreitens der Magnetisirung zu den entfernteren Theilen des Eisenkörpers. Sie fand sich wesentlich bedingt durch die Foucaultströme im Eisen; bei dünnen Drähten aus weichem Eisen war sie gröfser als 2000 m pro Secunde; bei einem dicken Stahlstab nur 44 m (Wied. Ann. 22, S. 73, 1884). An dem grofsen, von v. Feilitzsch und Holtz hergestellten Elektromagneten des Greifswalder Instituts konnte Oberbeck auf besondere Weise den Abfall des Magnetismus nach dem Oeffnen des Stromes so durch selbsterzeugte Inductionsströme sich verzögern lassen, dafs er noch 10 Secunden lang einen Eisenstab von 5 kg trug. Die „Inductionswaage" von Hughes machte er durch Benutzung eines Elektrodynamometers statt eines Telephons zu präcisen Messungen geeignet und bestimmte (mit Bergmann) durch sie die Leitfähigkeit verschiedener Substanzen. Bei dieser Gelegenheit mufsten die Inductionsströme berechnet werden, die in kreisförmigen Platten entstehen, wenn die Kraftlinien alle parallel der Axe verlaufen und zu diesen symmetrisch vertheilt sind (ib. 31, S. 792 und 812, 1887). Ein verwandtes theoretisches Problem war: Ein Cylinder rotirt in einem homogenen magnetischen Felde, dessen Kraftlinien senkrecht zu seiner Axe verlaufen. Die entstehenden Inductionsströme verlaufen bei langsamer Rotation alle parallel der Axe; bei schneller Rotation treten Verschiebungen ein (Grunerts Archiv 56, S. 394, 1874).

Oberbeck beantwortete ferner die Frage nach der Vertheilung von Wechselströmen in der Wheatstoneschen Drahtcombination, wenn deren Zweige Selbstinductionen und Capacitäten enthalten. Durch Vergleich der letzteren bestimmte er die Werthe von Dielektricitätsconstanten (Wied. Ann. 17, S. 816, 1882). Er schickte ferner Wechselströme, erzeugt durch einen Bernsteinschen Unterbrecher von regulirbarer Frequenz in eine Leitung mit variirbarer Capacität und Selbstinduction. Ein Maximum der Stromstärke fand er jedesmal dann, wenn die Periode des Wechselstromes übereinstimmte mit derjenigen der Eigenschwingungen des Systems: Resonanz elektrischer Schwingungen, die für Hertz von so grofser Wichtigkeit wurde (ib. 26, S. 245, 1885). Oberbecks Doppelinductor ist eine Modification von Kohlrauschs Sinusinductor, vermittelst deren zwei Sinusströme von beliebiger Phasendifferenz erzeugt werden können. Er nennt elektrodynamische Interferenz die Erscheinung, dafs zwei solche Ströme beim Phasenunterschied $\pi/2$ in den beiden Rollen eines Dynamometers fliefsend keine Ablenkung geben werden (ib. 17, S. 820, 1882; 19, S. 213, 625, 1883). Phasenverschiebungen in Wechselströmen können auch eintreten als Folge magnetisirender Wirkung auf Eisenstücke durch deren inducirende Rückwirkung; oder auch durch eingeschaltete Zersetzungszellen, deren Polarisation wie eine Capacität wirkt (ib. 21, S. 139, 672; 1883). Oberbeck zeigte ferner, dafs bei den Teslaschen Versuchen, bei denen eine elektrische Schwingung durch Induction eine zweite erregt, die gegenseitige Induction der beiden Systeme zur Folge hat, dafs stets die Superposition zweier einfacher Oscillationen in jedem System vorhanden ist (ib. 55, S. 623, 1895). Seine letzten gröfseren Arbeiten betrafen die Spannung an den Polen eines Inductionsapparates. Während die gewöhnlichen Methoden nur die mittlere Spannung geben, bestimmte er die maximale, und deren Verhältnifs zur Schlagweite. Hierbei stellte er auch Beobachtungen an über das Auftreten von Büschelentladungen und Funken in verschiedenen Gasen und bei verschiedenem Druck (ib. 62, S. 109, 1897; 64, S. 193, 1898; 67, S. 592, 1899).

Ueber diese seine wissenschaftlichen Forschungen hat Oberbeck zum Theil in Originalartikeln in unserer „Rundschau" berichtet; so in I, 145; III, 289 und 504; IV, 169; XI, 265 und 458.

Nicht erwähnt sind in Vorstehendem die Tübinger Antrittsrede „über Licht und Leuchten" (Tübingen 1895 bei Pietzker); ferner eine Beschreibung der elektrischen Maschinenanlage des Greifswalder Instituts (Mitth. d. naturw. Vereins daselbst 1892); weiter die Beschreibungen verschiedener Unterrichts- und Demonstrationsapparate, so eines Elektrodynamometers, eines „Kreuzpendels" u. a. m. (Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterricht 1, S. 253, 1888; 5, S. 284, 1892; 6, S. 85, 1892) und endlich eine Mitwirkung an Winkelmanns trefflichem Handbuch der Physik. In diesem stammen aus seiner Feder die Abschnitte: Absolutes Mafs und absolute Einheiten; Elektrodynamik; Induction; Absolutes Mafs bei magnetischen und elektrischen Gröfsen; technische Anwendung der Induction.

Unermüdlicher Fleifs, vielseitige und gründliche Kenntnisse, klare Umsicht und der richtige Blick, wo und wie eine Frage anzufassen sei, befähigten Oberbeck zu solchen umfassenden und bedeutenden Leistungen, wie wir sie jetzt nochmals an unserem Auge haben vorüberwandern sehen; Leistungen, die seinen Namen in der Wissenschaft unvergessen erhalten und die noch oft der weiteren Forschung zur Grundlage dienen werden.

Vermischtes.

Die Geschwindigkeit des Lichtes ist auf der Sternwarte zu Nizza durch Herrn Perrotin einer Neubestimmung mittelst der von Herrn Cornu modificirten Methode des Fizeauschen Zahnrades unterzogen worden. Der Abstand der beiden Beobachtungsstationen, deren eine die Sternwarte in Nizza war, betrug nach sehr sorgfältigen Messungen 11862,22 m; als Lichtquelle diente der Faden einer elektrischen Lampe von 16 Kerzen bei 102 Volt; das Rad hatte 150 Zähne; jede Beobachtung wurde bei steigender und fallender Rotationsgeschwindigkeit angestellt und aus beiden Werthen das Mittel genommen. Im ganzen sind gegen 1500 Messungen im Laufe eines Jahres ausgeführt, und zwar wurde stets nur bei ganz ruhigen Bildern beobachtet. Das Ergebnifs dieser Messungen war, dafs die Lichtgeschwindigkeit im Vacuum $299{,}90 \pm 0{,}08$ Tausend Kilometer beträgt, ein Werth, der dem jüngst von Michelson nach der Methode des Foucaultschen Drehspiegels erhaltenen Werthe sehr nahe kommt, von dem Cornuschen Werthe aber mehr abweicht. Diese Messungen gelten nur als vorläufige und werden weiter geführt. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 731.)

Bei Messungen des Widerstandes verschiedener Cohärer hatte Herr Salvino Marcucci Gelegenheit zu beobachten, dafs einige von ihnen die durch elektrische Bestrahlung gewonnene Leitfähigkeit verlieren können, wie nach Einwirkung eines Schlages, wenn sie von einem Strom geringen Potentials durchflossen werden. Die Cohärer, an denen die Versuche gemacht worden, bestanden aus einem Metallstähchen oder einem Stückchen Metalldraht, das über zwei andere horizontale Stäbchen oder Drähte gelehnt war, die in einem Abstande von etwa 3 cm von einander an zwei isolirten Messingsäulchen befestigt waren. Diese waren gegen Erschütterung vom Boden durch besondere Aufhängung geschützt und standen vermittels Quecksilbernäpfchen mit einer Wheatstoneschen Brücke in Verbindung. Mit einem Cohärer aus einem Antimonstäbchen auf Aluminiumdrähten, der ursprünglich einen Widerstand von 1 Megohm besafs, hatte sich nach der Erregung bei wiederholten Messungen gezeigt, dafs der Widerstand schliefslich seine ursprüngliche Gröfse angenommen. Eine blofse Selbstwiederherstellung des Widerstandes lag nicht vor, denn, wenn man nach der Erregung eine noch so lange Zeit verstreichen liefs, bevor die erste Messung gemacht wurde, war der Widerstand klein; seine Steigerung konnte daher nur eine Folge des Brückenstromes sein. Wurde dieser sehr klein gemacht, so blieb die Wirkung aus. Diese Erscheinung wurde stets gut wahrgenommen, wenn eins von den sich berührenden Metallen Antimon und der Anfangswiderstand sehr grofs war; war er klein, so erzeugte derselbe Strom, der bei grofsem Anfangswiderstande den Effect hervorgerufen, entweder gar keine Wirkung, oder steigerte die Leitfähigkeit. Auch bei hohem Aufangswiderstande waren nicht alle Ströme gleich wirksam; vielmehr fand man eine kritische Intensität in dem nur schwächere Ströme eine Rückkehr des Widerstandes, stärkere hingegen eine Zunahme der Leitfähigkeit gaben. Auch unter den wirksamen Strömen zeigten sich die Verschiedenheiten, da eine Stärke existirte, welche den gröfsten Effect hervorbrachte. Herr Marcucci hat noch einige interessante Einzelheiten dieses Phänomens angegeben, welche weiter verfolgt und für die Theorie des Cohärers berücksichtigt werden müssen. In Beziehung zu den Untersuchungen des Herrn Bose (Rdsch. 1900, XV, 637) verdienen sie besondere Beachtung. (Il nuovo Cimento. 1900, ser. 4, vol. XI, p. 173.)

Ueber die Capacität des Verdauungskanals hat Herr Hans Neumayer, abweichend von den früheren, in Läugen- und Oberflächenmessungen bestehenden Methoden, in der Weise Aufschlufs sich zu verschaffen gesucht, dafs er die einzelnen Abschnitte des Kanals: Magen, Dünndarm und Dickdarm verschiedener Thiere unter gleichem Druck (30 cm) mit Wasser füllte und das Volumen dieses Wassers bestimmte. Zunächst ergab sich bei diesen Versuchen, die an Kaninchen, Hunden, Affen und Menschen ausgeführt wurden, was auch bei den Läugenmessungen sich herausgestellt hatte, dafs der Darmkanal des Pflanzenfressers ungleich mehr entwickelt ist wie der des Fleischfressers. Eine Vergleichung der einzelnen Abschnitte des Kanals zeigte jedoch, dafs der Magen des Fleischfressers den des Pflanzenfressers absolut wie relativ bedeutend an Volumen übertrifft. Während nämlich beim Kaninchen auf 1 kg Körpergewicht etwa 45 cm^3 Magenvolumen treffen, fanden sich beim Hunde 100 bis 250 cm^3. Dieser Unterschied zeigt sich besonders auffallend, wenn man bei den einzelnen Thieren das Magenvolumen mit dem Darmvolumen vergleicht: Beim Kaninchen ist dieses Verhältnifs Magen zu Darmkanal 1 : 8, beim Hunde hingegen steigt es auf 1 : 0,7 und selbst auf 1 : 0,5, so dafs beim Hunde der Magen eine doppelt so grofse Capacität erreichen kann als der Darmkanal. Beim Menschen beträgt dieses Verhältnifs etwa 1 : 2, entsprechend seiner Stellung zwischen Fleisch- und Pflanzenfresser (Sitzungsb. der Ges. f. Morphologie und Physiologie in München 1899, XV, S. 139.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Painlevé zum Mitgliede in der Section für Geometrie erwählt.

Die technische Hochschule zu Braunschweig hat den Professor Dr. Fr. Knapp wegen seiner Verdienste um die chemische Technologie Ehren halber zum Dr. Ingenieur ernannt.

Ernannt: Dr. Allan Macfadyen zum Fullerian Professor der Physiologie an der Royal Institution.

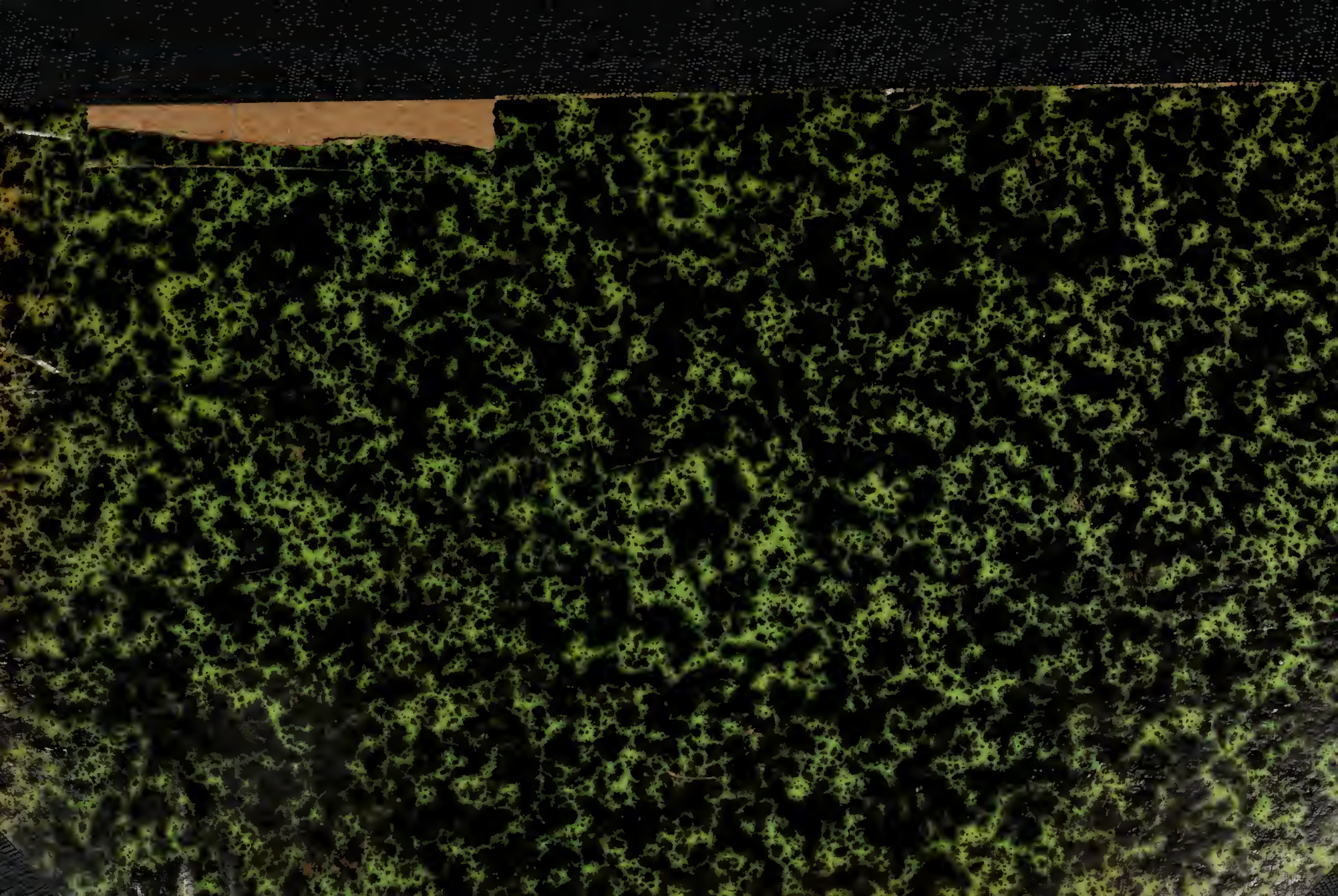
Gestorben: Am 10. Dec. Dr. Walther v. Funke, vormals Professor der Landwirthschaft an der Universität Breslau, 68 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Herr T. J. J. See veröffentlicht soeben noch eine Reihe von Messungen des Durchmessers des Planeten Venus, die gleich seinen anderen Planetenmessungen am 26-Zöller zu Washington unter Verwendung farbenabsorbirender Flüssigkeitszellen am Ocular erhalten sind. Natürlich ist der so ermittelte Durchmesser kleiner als nach allen neueren zuverlässigen Bestimmungen und zwar um mindestens denselben Betrag wie bei den übrigen Planeten, nämlich 0,4″ bis 0,6″, was hier einer wirklichen Differenz von 300 bis 500 km entspricht. Nur der von Herrn Auwers aus den deutschen Beobachtungen beim letzten Venusdurchgang abgeleitete Venusdurchmesser stimmt mit dem von See überein. Herr Auwers erklärte aber die Kleinheit des von ihm gefundenen Werthes durch die sehr plausible Annahme, dafs während des Durchgangs durch die Sonnenscheibe die Atmosphäre des Planeten auf dem glänzenden Hintergrunde unsichtbar blieb. So dürfte auch in den Messungen von See ein Fehler stecken, obschon ihre innere Uebereinstimmung eine recht gute ist. Derselbe Beobachter bemerkt noch, dafs es ihm nie gelungen ist, irgendwelche Details, weder Flecken noch Streifen auf der Oberfläche der Venus wahrzunehmen, nicht einmal bei klarster und ruhigster Luft.

Der Komet 1900 II (Brooks-Borrelly) ist in gröfseren Fernrohren noch immer zu beobachten. Im October wurde seine Gesammthelligkeit gleich der eines Sterns 11. Gr. geschätzt; seitdem hat sie sich auf den vierten Theil vermindert. Das Gestirn bewegt sich jetzt östlich von der Linie η-ε Ursae minoris langsam in der Richtung auf den Polarstern zu. — Die Wiederauffindung des periodischen Kometen 1884 II Barnard ist, wie vorauszusehen war, in diesem Jahre nicht gelungen. Die nächste Erscheinung 1906 bietet noch weniger Aussicht für seine Beobachtung. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

WH 1APX W